1985

O roślinach owadożernych

i

sposobie ich żywienia się,

przez

Leona Guńkiewicza.

Nakładem Wydawcy.

DRUKIEM FR. FOLTYNA W WADOWICACH.

1888.

O roślinach owadożernych

i

sposobie ich żywienia się,

przez

Leona Guńkiewicza.

Leon Guńkiewicz
1897

W Wadowicach.
Nakładem Wydawcy.

DRUKIEM FR. FOLTYNA W WADOWICACH.
1888.

Rośliny owadożerne
i
sposób ich żywienia się.

Powierzchnia ziemi jest miejscem pobytu istot organicznych, które dążą do utrzymania osobnika (jednostki) i całego ich rodu przy życiu; temi są rośliny i zwierzęta, które się żywią i rozradzają, a do tego mają odpowiedne narządy. Zwierzęta wyszukują sobie lub zdobywają pokarm, w pyszczku go żują lub tylko połykają, w żołądku trawią a w końcu w krew i różne tkanki przerabiają. Nadto potrzebują one powietrza, które dostaje się im w udziale przez oddechanie płucami, tchawkami lub skrzelami; z niego zużytkowują kwasoród (tlen), celem zamieniania węgla na kwas węglowy (CO_2), by go z krwi wydzielić i ją odświeżyć.

To samo dzieje się u roślin, przyozdabiających nam swą zielonością i pięknymi kwiatami doliny, góry, zarośla i wody; to zaś uskutecznia się w nieco odmienny sposób, aniżeli u zwierząt. Rośliny biorą pokarm, choć nie mają podobnego i odrębnego otworu, jak zwierzęta; do tego służą im korzenie, zakończone utworem gąbczastym, tak zwaną gąbeczką lub czapeczką (spongiola) i niemi czerpią rośliny z podłoża pokarm płynny będący rozczynem mineralnych składników ziemi. Pokarm ten dostaje się do tychże korzonków i rozchodzi się w nich w skutek pewnych własności fizykalnych ciała roślinnego, mianowicie wnikania i przenikania cieczy przez błony komórek (endo- i ezosmozy) oraz włoskowatości naczyń w tkance roślin się znajdujących. Rośliny potrzebują również powietrza, a dostają go wraz z kwasem węglowym przez liczne otworki naskórka, tak zwane szparki (stomata), które na powierzchni liści w rozmaitéj ilości, bo od 222 (u Agave americana L., agawy meksykańskiéj) do 12858 (u Prunus Lau-

rocerasus L., śliwy wawrzynowéj) na powierzchni 1 cm. □ są rozmieszczone i łączą się z przestworami międzykomórkowymi. W te to otworki wnika i nagromadza się w nich kwas węglowy z powietrza atmosferycznego, a w skutek działania światła słonecznego bywa w gałkach zieleni w ciągu dnia na węgiel i tlen (kwasoród) rozłożony. Węgiel łączy się z wodą przez korzenie wessaną w skrobię (materyał zapasowy) i w zieleń, a tlen wolny z liści wydzielony odświeża powietrze. Rośliny przyswajają zatem w dzień węgiel wśród zielonej plazmy (pierwoszczu), w nocy zaś pobierają tlen z powietrza, a wydechają kwas węglowy (dwutlenek węgla (CO_2) i parę wodną. W taki więc sposób żywią się rośliny zieleniowe w ogólności, lecz w zjawisku tego ogólnego sposobu żywienia się roślin napotykamy wyjątek; są bowiem rośliny, które żywią się już gotowemi substancyami, mianowicie ciałem zwierzęcem, więc materyą azotową.

W ubiegłém stuleciu zauważano nieraz, że na listkach niektórych roślin maluchne muszki i inne drobne owady, jakby na jakim lepie, więzgną i tak długo na uwięzi pozostają, iż w końcu tracą swe życie i giną. Takie chwytanie tych drobnych istot było dla ówczesnych przyrodników z początku zagadką, wreszcie zwrócili oni na to zjawisko większą swą uwagę. Tak amerykański przyrodnik John Ellis badał od r. 1765. do r. 1768 roślinę, obecnie muchołówką, Dionaea muscipula L., zwaną, którą z bagnistych miejsc Karoliny (półn. Ameryki) zupełnie świeżą otrzymywał. Obserwując tę roślinę spostrzegł, że ta swe liście za dotknięciem się ich szybko zamyka i zauważył także, że siadające na nie owady przez liście te ujęte ginęły, twierdził nawet, że one przez tęgie szczeciny na każdéj połowie listka po 3 będące przekłute zostają i życie tracą. Wiadomości téj udzielił Ellis r. 1768 Lineuszowi, ale ten szwedzki botanik uważał tę za wyskok wybujałéj wyobraźni.

W lecie r. 1779. spostrzegł Dr. Roth z Bremy, że mała roślinka po torfowiskach rosnąca, którą obecnie rosiczką lub rośnikiem, Drosera, zwą, pokrywa się na swych listkach lepką cieczą i łowi mrówki, małe muszki i inne owady drobne, w czem włoski główkowate jéj listeczków pewien udział biorą. W skutek tego robił on dalsze swe spostrzeżenia nad rosiczką okrągło- i wązkolistną, Drosera rotundifolia L i D. longifolia L. Wtedy to on zauważył, że listeczki tych roślin mają po sobie rozsiane gruczołki które ciecz wydzielają, że się blaszka liści powoli łyżeczkowato wygina jeżeli na nią małe owadki usiędą, a włoski gruczołkowe zginając się je przykrywają i w końcu zwierzątka te giną. Zjawisko to naprowadziło go nawet na przypuszczenie, że te drobne żyjątka służą do żywienia się tych roślin.

Wiadomość co do łowienia owadów u muchołówki, Dionaea, którą Ellis Karolowi Lineuszowi (K. Linné, późniéj Linnaeus) udzielił, okazała się prawdziwą, gdyż ją stwierdził Dr. Curtis 1834 r., a za powód tego ruchu liści u téjże rośliny poczytywał on wrażliwość 3 szczecin na jéj listkach się znajdujących; roślinę tę nazwał Diderot: Une plante presque carnivore.

Dr. Hooker wspomniał o poczynionych swych spostrzeżeniach na takich roślinach w mowie wypowiedzianéj na posiedzeniu sekcyi botanicznéj brytyjskiego zgromadzenia przyrodników w r. 1875. Zwracali jeszcze inni uczeni swą uwagę na te rośliny jak: Asa Gray, profesor historyi naturalnéj w New Cambridge; Dr. Burdon — Sanderson; Canby; Dr. Ferd. Juliusz Cohn, prof. botaniki i dyrektor fizyologicznego Instytutu na wszechnicy we Wrocławiu; Groenland; John Joseph, botanik angielski; S. Wiliam Jackson, dyrektor ogrodu botanicznego w Kew nad Tamizą; Kurz; Dr. Julius Milde, profesor botaniki na wszechnicy we Wrocławiu; Morren; Dr. Nitschke, profesor i dyrektor ogrodu botanicznego w Monasterze; Jean Ant. Sarracin; Stein, inspektor ogrodu botanicznego we Wrocławiu; August Trecul, członek Akademii umiejętności w Paryżu; Warming; amerykanka Mrs. Treat i wielu jeszcze innych przyrodników, z których kilku przytoczę; a od r. 1875 zaczęły się ukazywać liczne rozprawy w pismach naukowych lub streszczenia w beletrystycznych.

Z owych badaczy odszczególnił się najwięcéj Karol Darwin jako niezmordowany i gruntowny przyrodnik oraz twórca teoryi descendencyi, którego Du Bois Reymond w mowie na posiedzeniu berlińskiéj Akademii umiejętności d. 28. stycznia 1883 r. dla uczczenia Darwina odbytém nazwał „Kopernikiem świata organicznego“. Darwin był téż pierwszy, który robił szereg systematycznych doświadczeń z takiemiż szczególniejszemi roślinami i obserwował dokładnie to zjawisko chwytania owadów przez te rośliny, a wyniki z tych umieszczał w swych rozprawach i ogłosił je w swém dziele: Insectivorous plants, by Charles Darwin. London. John Murray, Albemarte Street. 1875., które następnie przetłumaczono na inne języki. W jednéj połowie tego dzieła skreśla Darwin swe spostrzeżenia i doświadczenia z rosiczką, Drosera, a potem z muchołówką, Dionaea, daléj z pęcherzycznikiem, Aldrowanda, tłustoszem, Pinguicula, pływaczem, Utricularia i Genlisea. W dziele tém podał Darwin nietylko przegląd poznanych faktów łowienia owadów, ale wyświecił tę sprawę żywienia się tych roślin ciałami zwierzęcemi przez własne nader pouczające doświadczenia, a na wszystko podał jasne a niezbite dowody. Nadto wyjaśnił, że muchołówka, Dionaea, oraz wiele innych roślin łowi drobne

owady za pomocą bardzo trafnie urządzonych lub przekształconych liści i cieczy z gruczołów na nich się znajdujących wydzielanéj, że w téj cieczy się rozpływają lub rozkładają miękkie części ciała owadów, a w ten sposób przysposobioną materyę białkowatą (azotową) w swe liście wciągają i do budowy swego organizmu ją zużywają, podczas gdy niestrawne części pozostają nietknięte. Zarazem stwierdził Darwin, że te rośliny owady złowione trawią, bo chemiczne badania téj cieczy wykazały, że ona zawiera ferment do pepsyny podobny. To téż te rośliny, które ciała zwierzęcego używają jako pożywienia, nazwano owadożernemi, a niektórzy uczeni i przyrodnicy nadali im ogólniejszą nazwę mięsożernych.

Od tego czasu jedném z najciekawszych twierdzeń z dziedziny fizyologii roślin było zdanie, że są rośliny, które łowią owady, by te im za pokarm służyły. Tak więc w nowszych czasach, bo w ubiegłym dziesiątku lat naszego stulecia poznano, że są istotnie rośliny, które się ciałami zwierzęcemi (azotowemi) żywią, a nowocześni fizyologowie i botanicy zajęli się rozwiązaniem téj zagadki przedtém nieodgadnionéj i zbadaniem znaczenia przepychu barw kwiatów, wydzielanéj słodyczy i wonnych olejków u roślin. Zauważyli bowiem, że na znacznéj części roślin strojnych w barwy, a obfitujących w olejki aromatyczne lub słodycze, usiada mnóstwo przeróżnych drobnych zwierzątek. Wykazali także uczeni, że u pewnéj liczby tychże roślin budowa liści w szczególniejszy sposób i odpowiednio do łowu owadów jest zastósowaną, że te to rośliny posiadają zdolność trawienia mięsnych części ciała owadów, czyli żywienia się ciałem zwierzęcém. Tu muszę dodać, że niektóre z tych roślin nawet wcale korzonków nie mają, którymiby pokarm z podłoża czerpały, a wolno po wodach pływając skazane są tylko na żywienie się drugimi organizmami, więc ciałem owadów. W taki więc sposób doszli badacze przyrody do przekonania, że myśl żywienia się roślin ciałem owadów, którą do niedawna jako dziwaczną lub śmieszną uważano, jest nietylko prawdziwą, ale że nawet zupełnie odpowiada umiejętnie zbadanym faktom.

Cała czynność tych roślin podczas łowienia drobnych zwierzątek jest następująca. Małe przelatujące owady bywają zwabiane to jaskrawą barwą tychże roślin, to silną nieraz wonią wydzielanéj cieczy, a gdy te na takiéj roślince usiędą zostają przez jéj listki w szczególniejszy sposób przytrzymane i życia pozbawione. Potem następuje rozpuszczanie miękkich części ich ciała w równocześnie wydzielającym się płynie kwaśnym, który pod względem chemicznym i fizyologicznym podobny jest do trawiącego płynu w żołądku zwierzęcym. W taki więc sposób zostają azotowe tkanki ciała owadów w płyn zamienione, przez te same listki wessane i do budowy

organizmu zużyte, części zaś niestrawne, jak szkielet chitynowy po wyprostowaniu się blaszki liścia przez powiew wiatru strącone.

Fizyologiczne znaczenie tegoż sposobu żywienia się roślin owadożerczych polega głównie na tém, że te mogą przyjmować pożywienie nawet zwierzęce, czyli materye azot zawierające, co jest wyjątkowém zjawiskiem u roślin zawierających zieleń w swych komórkach. One to żywią się gotową substancyą organiczną, któréj części białkowate (azotowe) bywają zapomocą peptonowatego fermentu w podobny sposób rozpuszczane, jak się to dzieje w żołądku zwierzęcym, a potem przez naskórek liści i jego utwory (gruczoły) wessane. Listki zatem mają ważne u wszystkich roślin przeznaczenie, bo służą do czerpania kwasu węglowego z powietrza za dnia, kwasorodu zaś w nocy, więc do oddechania, podczas gdy u roślin owadożerczych inną mają jeszcze czynność, są bowiem zastósowane do trawienia mięsnych części ciała owadów.

Skład chemiczny téj cieczy trawiącéj, jaką rośliny owadożerne z gruczołków swych liści wydzielają, badano już wielokrotnie, a wynik otrzymany jest w ogólności następujący. Trawiąca ciecz z gruczołów liści roślin owadożernych wydzielana reaguje (działa) z początku alkalicznie, późniéj zaś, mianowicie w czasie łowienia owadów i trawienia ich ciała, a zatem wobec ciał białkowatych, jest już kwaśną, zawiera w sobie kwasy jak: kwas cytrynowy, octowy, mrówkowy i masłowy, a działa na ciała azotowe rozpuszczająco; więc ma własność rozpuszczania białka (ściętego) włóknika (fibryny) itp. części ciała zwierząt, a zatem ciecz ta podobna jest do pepsyny soku żołądkowego, wydzielanego przez gruczoły trawieńcowe u zwierząt, która działa, że ciała białkowate zamieniają się na części rozpuszczalne, czyli peptony. Zdania badaczy przyrody o znaczeniu pokarmu zwierzęcego dla roślin owadożerczych są podzielone; jedni twierdzą, że żywienie się ciałami białkowatemi jest dla tychże roślin korzystném, inni zaś utrzymują, że szkodliwém lub bezwzględnie niepotrzebném. Przez liczne bowiem doświadczenia stwierdzono, iż te rośliny wcale prawidłowo się rozwijają i należycie rosną, choć pożywienia mięsnego nie miały. Nowsze jednak badania wykazały, że rosiczka, roślina owadożercza, ma przy zwierzęcém pożywieniu kwiaty większe i obficiéj wydaje nasiona, niż jéj okazy, które żadnego pokarmu zwierzęcego nie otrzymały.

Wprawdzie za obfite pożywienie zwierzęce działa u tych roślin wrzekomo szkodliwie, bo liście rosiczki lub muchołówki zwykle obumierają, jeżeli za duży owad złowiły, jego ciało rozpuściły i materyą organiczną się przesyciły, lub jeżeli 2—4 krotne łowienie małych owadów bez przerwy

prawie następowało; to jednak zjawisko wskazuje, iż i u roślin pewne ograniczenie w przyjmowaniu pokarmu zwierzęcego, a nie przesycanie się nim, jest potrzebne, by mogło być dla nich korzystném. Celem zbadania, czy ten sposób żywienia się tychże roślin wpływa na ich organizm korzystnie lub nie, robił E. Regel doświadczenia. Pielęgnował on w tym celu w 8-iu wazonach rosiczkę okrągło- i wąskolistną, Drosera rotundifolia L. i D. longifolia L. pod kloszem szklanym. Na listki jednéj połowy okazów z każdego gatunku kładł co ośm dni kawałeczki mięsa wielkości główki od szpilki, drugą zaś połowę tych roślin nie karmił mięsem. Spostrzegł wprawdzie, że rośliny niekarmione mięsem silniejszym się odznaczały wzrostem, karmione zaś dostawały po listkach czarne plamy, ich liście więdły, lecz te ostatnie rośliny miały kwiaty w większéj ilości a nasiona większych rozmiarów. Liczba nasion u roślin niekarmionych mięsem była wprawdzie trzy razy większą, a nawet waga wszystkich nasion w ogóle była większą, ależ za to nasiona roślin karmionych mięsem miały większy ciężar gatunkowy, niż u roślin niekarmionych, a u Drosera rotundifolia był on nawet dwa razy większy*).

Darwin hodował 200 rosiczek okrągłolistnych na talérzu mchem napełnionym a przedzielił je w środku przegrodą. Rośliny jednéj połowy talerza karmił co pare dni mięsem, a to trwało od czerwca do września. Wpływ karmienia mięsem był taki, że listki tych roślin wkrótce się zielonością okazale pokryły, pięknie wyrosły, a głąbiki uwieńczone kwiatami były wyższe i liczniejsze, niż zwykle; wynik tego doświadczenia jest zestawiony w następującéj tabelce, w któréj liczba 100 odnosi się do roślin mięsem niekarmionych.

Waga roślin prócz głąbików z kwiatami	100: 121·5
Ilość głąbików z kwiatami	100: 104·9
Wysokość „ „	100: 159·9
Waga „ „	100: 231·9
Ilość torebek nasiennych	100: 194·4
Ilość nasion w jednéj torebce	100: 122·7
Ilość nasion z wszystkich torebek	100: 241·5
Waga „ „ „	100: 379·7
Średnia waga nasion	100: 157·3

*) Botanische Zeitschrift 1879. N. 40.

Z tego zestawienia wynika, że karmienie mięsem korzystnie wpłynęło na łodygę kwiatową (głąbik) i nasiona, czyli, że u roślin owadożernych pokarm zwierzęcy wpływa korzystnie na rozwój kwiatów i nasion.

M. Reess i Ch. Kellermann robili także podobne doświadczenia ze 120-ma rosiczkami, które karmili mszycami a przystęp innych owadów był przez nakrycie kloszem uniemożliwiony. Wówczas zauważyli ci badacze, że część roślin zupełnie się pięknie rozwinęła i obficie wydała nasiona, ale wejrzenie i wzrost rosiczek był okazalszym. Dokładne dalsze poszukiwania wykazały, iż karmione rosiczki przewyższały inne pod względem liczby ukwitnień i kwiatuszków, dojrzałych torebek, wagi nasion i wagi suchych pąków zimowych, jak to wykazuje następująca tabelka, w której liczba 100 odnosi się do roślin niekarmionych mszycami.

	Według Darwina	Według Reessa i Kellermanna
Liczba ukwitnień i kwiatów	165 : 100 . . .	152 : 100
Liczba torebek	194 : 100 . . .	174 : 100
Waga „	380 : 100 . . .	205 : 100

W tém zestawieniu i porównaniu wyników z doświadczeń Darwina i Reessa widzimy pewną różnicę co do liczb, lecz ta da się tém wytłomaczyć, że Darwin karmił swe rosiczki co 2 dni kawałeczkami mięsa, a zaś Reess i Kellermann mszycami; wykazuje jednak, że karmienie rosiczki ciałem zwierzęcém (materyą organiczną azotową) jest dla kwiatów i torebek korzystném, a ztąd możemy wniosek wyprowadzić, że to dotyczy reszty roślin owadożerczych i że jest dla nich nie bez korzyści

Owadożerne rośliny znajdujemy w kilku rodzinach, mianowicie w rodzinie rosiczkowatych, Droseraceae DC., dzbanecznikowatych, Nepentheae Lindl., pływaczowatych, Utricularieae L. i kapturnikowatych, Sarraceniaceae Torr. Wszystkich roślin owadożerczych jest 15 rodzajów a około 350 gatunków i nie brak ich w żadnym obszarze flory naszéj ziemi, bo są one według Dra E. Goeze'go we wszystkich częściach świata rozszerzone i to od północy aż do najdalszego południa, tak w starym jak i w nowym świecie. Rośliny te możnaby podzielić na rzeczywiście trawiące i nietrawiące t. j. żywiące się tylko substancyami pochodzącemi z rozkładu miękkich części ciała owadów lub innych małych istot żyjących. Ze względu zaś na sposób łowienia owadów są rośliny owadożercze trojakie. Jedne łowią i trawią zwierzątka zapomocą włosów i gruczołów

jak: Drosera, Drosophyllum, Byblis i Roridula. Drugie łowią owady przez zwieranie się liści jak Pinguicula, Dionaea i Aldrovanda. Wszystkie te tu przytoczone rośliny mają własność trawienia ciała złowionych owadów. Nareszcie są rośliny, które mają osobne narządy do łowienia owadów, a te są przekształconymi ogonkami lub listkami na łapki w szczególny sposób urządzone, ciało zaś tych zwierząt podpada tylko rozkładowi, a nie trawieniu i materya rozkładowa bywa wessana. Takiemi roślinami są: Utricularia, Polypompholyx Lehm., Genlisea St. Hil., Nepenthes, Heliamphora Benth., Cephalotus Labil., Sarracenia i Darlingtonia. Do roślin owadożerczych zaliczaną także bywa Caltha dionaefolia Hook. z Ziemi Ognistéj.

Wszystkie te rośliny zawierają w swych komórkach zieleń, mogą więc przyswajać sobie węgiel z kwasu węglowego (dwutlenku węgla) powietrza atmosferycznego, ale zarazem mogą się żywić gotowemi substancyami z ciał organicznych pochodzącemi, więc białkowatemi czyli azotowemi; można przeto powiedzieć, że rośliny te pasożytują, jakkolwiek je z właściwymi pasożytami roślinnymi będącymi bez zieleni na równi postawić nie można. Sposób żywienia się każdéj z tych roślin owadożernych poznamy przy szczegółowym jego opisie w pojedyńczych ich rodzajach lub gatunkach.

Po mokrych łąkach i trzęsawiskach Europy, po miejscowościach różnéj szérokości i wysokości geograficznéj pojawia się niepokaźna roślinka którą u nas zwą rosiczką lub rośnikiem,

Drosera rotundifolia L.

W ogólności znaleźć ją można po wilgotnych a pulchnych darninach torfowca (Sphagnum) tak w równinach jako téż i górzystych okolicach, znajdywał ją bowiem Dr. A. Peter w lipcu r. 1877 w Pioninach na Babiéj górze, więc na wysokości 1770 metrów, a przychodzi ona także w Alpach.

Z małego i włóknistego korzonka téj rośliny wyrasta 6—8 okrągławych liści odziomkowych rozpościerających się po ziemi w kształcie rozetki, a ich ogonki są 2—4 cm. długie. Pośród tychże wyrasta 14 cm. wysoka łodyżka kwiatowa (głąbik), a nawet natrafić można na okazy o 2—3 głąbikach, na których jest 6—9 drobnych białych kwiatuszków w kłos poskupianych. Rosiczki kwitną w lipcu i sierpniu, a korona kwiatuszków otwiera się zwyle w południe i przy pogodném niebie.

Listeczki téj rośliny pokryte są na górnéj powierzchni blaszki 120—260 dosyć długiemi włoskami lepkiemi, których wierzchołki są gruczołkowato nabrzmiałe. Skrajne włoski, czyli na brzegu liści położone, są najdłuższe i pochylają się nieco na zewnątrz blaszki, środkowe zaś są stopniowo coraz krótsze i prostopadłe do powierzchni liści. Główkowate ich wierz-

chołki są gruczołkami purpurowo czerwonemi, podczas gdy włoski są blado zielone. Gruczołki środkowych włosków są kuliste, skrajnych zaś już nieco podłużne, a wszystkie są tkanką wielokomórkową, w któréj komórki środkowe są śrubowo zgrubiałe, zewnętrzne zaś nie. Włoski liści takiemi gruczołkami uwieńczone składają się z kilku szeregów podłużnych komórek, z których środkowe są również śrubowo zgrubiałe i łączą gruczoły z wiązkami naczyniowemi liści. Komórki gruczołków wypełnia ciecz ziarnista a purpurowa, podczas gdy we włoskach jest ona zieloną, bo zawiera gałeczki zieleni.

Tak ukształtowane gruczołki są wrażliwe na pewne wpływy zewnętrzne i wydzielają ciecz lepką a przeźroczystą, w skutek czego się pokrywają bezbarwnemi kropelkami. Kropelki te nie znikają wcale z gruczołków liści, jak rosa, która się ulatnia, gdy ją słońce oświeci i ogrzeje, lecz połyskują i mienią się w słońcu barwami tęczowemi tak świetnie, że każdy listeczek wydaje się, jakby był przyozdobiony wieńcem licznych w słońcu się lśniących drobnych brylancików. Piękne to zjawisko dało téż powód, że téj małéj roślince nadano nazwę rosiczki lub rośnika, prócz tego przypisywali jéj niektórzy szczególniejsze własności, utrzymywali bowiem jak np. botanik Rembert Dodoens z Mecheln (ur. 29 czerwca 1517), Dodonaeus zwany, że rosiczka posiada niezawodne środki przeciw wszelkim niszczącym chorobom ludzi; a z powodu tego ówczesnego zapatrywania i przypisywania jéj takich własności liście téj rośliny, które mają smak gorzki, na skórze zaś sprawiają pęcherze, gdy się niemi ciało natrze, miały dawniéj zastósowanie lekarskie. Także i alchemicy zwracali swą uwagę na rosiczkę sądząc, że owe połyskujące kropelki cieczy przez gruczoły wydzielanéj są surowym materyałem służącym do wyrabiania „złotéj tynktury i eliksiru nieśmiertelności.“ Do tych należy chemik Arnold Bachuone, zwany Arnoldus Villanovus lub de Villanova, profesor z Barcelony, żyjący w końcu 16 stulecia, którego ówczesnym zwyczajem uważano za „alchemika i ucznia czarta.“ W skutek tego Arnold Bachuone przez pewnych swych współziomków znienawidzony i z kraju wypędzony udał się do Włoch i wyrabiał tam z rosiczek przez destylacyę swą „wodę złotą (aqua auri),“ która miała być skutecznem lekarstwem na wszelkie choroby.

W nowszych atoli czasach odkryto inne a podziwienia godne własności téj rośliny, które w miarę ich dokładniejszego poznania ciekawość uczonych wznieciły.

Botanik Roth zauważył w lecie r. 1779, że komary, mrówki, chrząszczyki i inne drobne owady bywają przez połyskujące w słońcu gruczołki rosiczki zwabiane i że się nieraz kilka lub kilkanaście sekund po nad tą

roślinką w odległości mniéj więcéj 1go metra unoszą, a spocząwszy następnie na jéj lepkich listkach jak w jakim lepie więzgną. Rzeczywiście, jak tylko jakie małe żyjątko na blaszce listeczka usiądzie, bywa zaraz przez lepką ciecz przytrzymane, a wspierając się na sterczących włoskach wywiera ono na swą podstawę pewne ciśnienie i wywołuje zarazem motoryczne ich podrażnienie. Szybko potem powtarzające się ruchy tego owadu, by z niedogodnego położenia się wydobyć, wytwarzają wrażliwość liści i spowodują ruch włosków, które w 15—20 minutach poczynają się ku owadowi i miejsca podrażnienia pochylać i zwierzątko to zwolna pokrywać. Jeżeli zaś owad na brzegu listka usiadł, to dostanie się mimowolnie na sam środek blaszki mianowicie w skutek tego pochylania się włosków i równoczesnego prawie wyginania się brzegów listka, tak że utworzy się na jego powierzchni wklęsła kotlinka na kształt łyżeczki. Im żwawiéj będzie się poruszało to zwierzątko czując się pozbawione swéj wolności, by ujść raz z téj matni, to jego ruchy staną się skutecznym bodźcem do wytworzenia ruchu włosków, czyli ich zginania się; a tak ciągłe szamotanie się owadu zwiększy wrażliwość w otaczających go włoskach, która udziela się całéj blaszce liścia, rozchodzi się bowiem aż do nadbrzeżnych włosków. W skutek tego podrażnienia pochylają się włoski do około owadu, iż go te w ciągu pół godziny pokryją, na całéj zaś blaszce listka uskutecznia się w to 8—12, a niekiedy w 15-tu godzinach odpowiednio do ciepłoty powietrza. Ruch ten włosków poczyna się u ich podstawy, bo dolna część włoska się zgina, górna zaś nie. Co do chyżości zginania się włosków zauważył Darwin, patrząc przez lupę na rosiczkę, że jak tylko jakie ciało na gruczołku spoczęło, to zginanie się włoska nastąpiło już w 10-ciu sekundach. Całe to zachowanie się listka rosiczki w obec znajdującego się na nim owadu skreślił Darwin temi słowy: Możnaby myśleć, że się widzi nisko uorganizowane zwierzę, które swemi ramionami swą zdobycz objęło; dla tego nazwał on te włoski rosiczki rożkami (Tentakeln). —

Temu obejmowaniu owadów przez te włoski towarzyszy wydzialanie cieczy kwaśnéj z ich gróczołków, a dokonywuje się to w 1—4 lub 5 godzinach, w miarę zaś częstszych ruchów ujętego zwierzątka jest ono coraz obfitsze, a ciecz nagromadza się w około niego w takiej ilości, że owad ten jest nią pokryty, w skutek czego przetchlinki jego do tchawek prowadzące się pozatykają i następstwem tego jest śmierć owadu przez uduszenie. Ciecz ta wtedy wydzielana jest kwaśną i działa na miękkie części ciała zwierzęcego rozpuszczająco a tylko szkielet hitynowy owadów pozostaje nietkniętym, Darwin zaś twierdzi, że ta ciecz zawiera ferment do pepsyny podobny i ma własność zamieniania białka na peptony. W taki

więc sposób zamienia się miękkie ciało owadu na masę płynną, którą gruczoły listka wessają, po kilku zaś dniach wyprostowuje się znowu blaszka a z owadu zobaczyć można tylko same niestrawne części jego ciała, które następnie powiew wiatru strąca i liść od niepotrzebnego już ciężaru uwalnia. W krótce ukażą się włoski listka w pierwotném ich pionowém położeniu, gruczoły zaś będą suche, bo przestały już wydzielać płyn trawiący. Po pewnym czasie poczną pojawiać się po gruczołkach włosków owe błyszczące, a w słońcu wspaniale się mieniące krople cieczy bezbarwnéj a lepkiéj i łowienie owadów rozpoczyna się na nowo przy nadarzonéj sposobności.

Taki jest przebieg łowienia owadów u rosiczki, która wtedy wydziela dwojaką ciecz ze swych gruczołów, wydzielina bowiem gruczołków niepodrażnionych jest cieczą obojętną, a po ich podrażnieniu staje się już kwaśną i taką pozostaje, dopóki trawienie ciała zwierzęcego się nie ukończy. Prof. Frankland badał skład chemiczny tego kwaśnego płynu, a analiza ta wykazała, że w tymże jest prawdopodobnie kwas propionowy, a może mieszanina kwasu octowego i masłowego, bo po dodaniu tu kwasu siarkowego wytwarzał się zapach pepsyny. M. Reess i H. Will także robili w czerwcu 1875 r. podobne badania téj cieczy celem poznania jakości działania tego podczas trawienia ciała owadów czynnego fermentu. W tym celu robili 12 doświadczeń z cieczą rosiczki okrągłolistnéj, Drosera rotundifolia L., w czasie których kładli glicerynę na wszystkie listki téj rośliny, a zawsze otrzymywali wynik jednakowy. Włoknik (fibryna) z chloranem gliceryny na liść położony rozpuszczał się w zwyczajnéj ciepłocie pokoju, a rozpływanie jego było tém prędsze, im więcéj użyto w tym celu gliceryny, kosmy zaś włóknika namoczone w kwasie solnym i na liściach rosiczki położone rozpuszczały się w téj cieczy trawiącéj w ciągu 24 godz.

W doświadczeniach tych przekonali się M. Reess i H. Will, że rosiczka także absorbuje substancye białkowate, które w jéj cieczy się rozpuściły. Wreszcie starali się ci badacze poznać własność i skład chemiczny tego płynu trawiącego, który kwaśną reakcyę na papier lakmusowy okazuje i okazało się, że ta ciecz jest mieszaniną różnych kwasów organicznych, przedewszystkiem kwasu masłowego, mrówkowego i propionowego, których obecność już sam zapach zdradza, składu zaś chemicznego dokładnie oznaczyć nie mogli z powodu niedostatecznéj ilości téj wydzieliny.

W taki sposób poznano dokładnie, że rosiczka jest zaopatrzoną w narządy zastósowane do łowienia drobnych żyjątek i trawienia ich ciała, że ta czynność w rzeczywistości się odbywa, jakotéż, że ta roślina strawione ciało zwierzęce zużywa, lecz zdania uczonych pod względem zna-

czenia tego urządzenia i rzeczywistéj potrzeby dla organizmu tych roślin są różne. W tym celu robił téż M. Büsgen doświadczenia dla poznania rzeczywistéj wartości tego sposobu żywienia się rosiczki, Drosera, względnie zaś innych roślin owadożerczych, a dla uniknięcia możliwych błędów rozpoczął on swe obserwacye z kiełkującemi nasionami rosiczki okrągłolistnéj, Drosera rotundifolia L. Waga użytych nasion okazała się małą, bo 100 nasionek ważyło 2 mg., ciężar więc jednego nasionka wynosił w przecięciu 0·02 mg. Dojrzałe te nasiona zebrał M. Büsgen w końcu października r. 1880., przezimował je następnie w piwnicy, następnego zaś roku (1881.) zasiał je ku końcu stycznia w poprzednio wygotowanym torfie i nakrył kloszem szklanym. W maju zakiełkowały te nasiona, w czerwcu zaś były już tak duże roślinki, że doświadczenia swe karmieniem 36 w tym celu obranych rosiczek mógł Büsgen już rozpocząć. Jedną połowę tych rosiczek karmił on mszycami w dniach: 22. i 28. czerwca, następnie 1, 6, 12, i 20. lipca, daléj w początku i środku sierpnia jakotéż września z wynikiem następującym.

Rośliny żywione mszycami miały już dnia 22 lipca 90 listeczków, niekarmione zaś 95, a może to dla tego, że pomiędzy ostatnimi okazami mogły się znajdować rosiczki więcéj rozwinięte, ale zato okazy żywionych rosiczek odznaczały się większymi rozmiarami liści i silniejszą budową. W końcu października utraciły rosiczki już liście, przeto trzymał je Büsgen w pokoju chłodnym (Kalthaus) i skrapiał wodą co 14 dni. Po takiem przezimowaniu tych roślin powtórzył Büsgen w następnym roku dalsze swe spostrzeżenia z 30 rosiczkami, a 5. maja (1882 r.) rozpoczęte żywienie ich mszycami dało wynik następujący. Karmione rośliny, których było 14, wydały 126 liści, nieżywione zaś mszycami, tj. 16 okazów, tylko 96 liści, rosiczki zaś karmione były tak silnie rozwinięte, iż zaledwo 2 okazy z niekarmionych tamtym co do zwrostu mogły dorównać. Przy takiem samem pielęgnowaniu i karmieniu roślin, jak w roku ubiegłym, zakwitły rosiczki w ciągu lata, a 26. lipca były już zupełnie dojrzałe torebki.

Wynik karmienia rosiczek jest następujący:

Liści rozwiniętych	u 14	rosiczek		żywionych	było	194
„ „	u 16	„	nie	„	„	222
Głąbików z kwiatami	u 14	„		żywionych	„	17
„ „	u 16	„	nie	„	„	7
Torebek z nasionami	u 14	„		żywionych	„	90
„ „	u 16	„	nie	„	„	20

Waga suchych okazów rosiczek żywionych = 0·352 gr.
„ „ „ „ nie żywionych = 0·110 gr.

W prawdzie z 36 rosiczek użytych do pierwszego doświadczenia zginęły 4 okazy żywione a 2 nieżywione, lecz z tego zestawienia okazuje się, że żywienie rosiczek wpływa korzystnie na ich rozwój oraz liczbę głąbików z kwiatami i torebek nasiennych.

Powtarzał jeszcze Büsgen te doświadczenia i otrzymywał zawsze analogiczne wyniki, przeto na podstawie tych badań był następującego zdania. Materya organiczna (zwierzęca) przez liście rosiczki wessana jest dla rozwoju téj rośliny, mianowicie w wytwarzaniu nasion wielkiego znaczenia, a potrzebę tego sposobu żywienia się można tylko przez pielęgnowanie kilku po sobie następujących generacyj wykazać. Pewną jest rzeczą, że ciała azotowe rosiczka rzeczywiście trawi i z pewną korzyścią dla swego organizmu zużywa, czyli że materya zwierzęca azot zawierająca jest dla rosiczki potrzebnym pokarmem. Jeżliby zaś ostatecznie przyjmowanie substancyi białkowatéj nie miało być u roślin owadożerczych bezwarunkowo potrzebném, jednakże jest ono dla nich istotnie korzystném*).

Nie tylko ciało zwierzęce działa podrażniająco na liście rosiczki, lecz i inne ciała azotowe, albowiem takie same zjawisko ukazuje się, gdy na listku téj rośliny położymy: kawałeczek białka ugotowanego, mięsa, kroplę mléka a nawet włos ludzki $^1/_5$ mm. długi, ważący 0·000822 mg., Darwin zaś kładł kawałeczki włókna bawełny wagi $^1/_{8000}$ grana i włos $^1/_{78000}$ gr. a włoski listka rosiczki zgięły się. Z wielu substancyj przez Darwina w tym celu używanych okazały się zarówno skuteczne: węglan-, azotan- i fosforan amoniaku, których używał w małych ilościach, a zawsze z widocznym skutkiem. Tak $^1/_{268800}$ grana węglanu amoniaku, spowodowało zginanie się włoska, listka rosiczki, podobnie $^1/_{691200}$ grana azotanu amoniaku, a nawet nader mała dawka fosforanu amoniaku ważąca $^1/_{19760000}$ grana wytworzyła ruch włoska.

Nareszcie, jeżeli na listku rosiczki spocznie jakie ciało nieazotowe, np. ziarnko piasku, strzępek papieru, kawałeczek mchu, gąbki, węgla drzewnego lub szkła, nastąpi wprawdzie ruch włosków, lecz czynności trawienia wcale nie będzie. Tak samo nie podrażnią gruczołów rosiczki krople dészczu, gdy na jéj listeczek padną, jakotéż i inne materye bezazotowe.

Zatem na liście rosiczki działają podrażniająco tylko ciała azotowe, nadto Darwin twierdzi, że te rośliny mogą nawet odróżnić, czy ciało na liść położone azot w sobie zawiera, czy nie, zginanie się zaś włosków

*) Naturforscher. XVI. 1883. N. 45. str. 427 i 428; Botanische Zeitung XLI. 1883. Nr. 35 i 36.

liści może być odpowiednio do przyrodzonéj własności ciała na nie położo-nego prędszém lub powolniejszém. Rozmaite téż ciała działają na liście rosiczek ze względu na długość czasu różnie, upływa bowiem czas od 1 godz. do 24. godz. nim ciało włoski nakryją. A Balding w Wisbech obserwując rosiczki zauważył, że te rośliny większe nawet od siebie zwiérzątka, jak np. ważki (Libellula) łowią i trawią, oraz że okazy roślin są niekiedy znacznie mniéjszych rozmiarów, niż owady przez nie złowione które czasami bywają do $24^1/_2$ mm. długie, podczas gdy szérokość rozpostartych skrzydeł nawet $32^1/_2$ mm. wynosi. Balding naliczył raz 6 rosiczek na powierzchni 1′ □ = 9′99 dm. □ ziemi, które prócz małych owadów jeszcze kilka Pyrrhosoma minium złowiły, a na jednéj rosiczce były dwie ważki, z których jedna była już częściowo strawioną, druga zaś co dopiéro może ujętą*).

Siedzibą wrażliwości listków rosiczki są według Darwina gruczoły i niektóre przyległe komórki (górne) włoska, podrażnienie zaś przenosi się od jednego włoska do dalszych przez całą jego długość, a następnie rozszerza się w blaszce liści rosiczki. Równoczesne podrażnienie kilku naraz gruczołów udziela się szybciéj, niż jednego gruczołu, a mianowicie w kierunku podłużnym liścia, aniżeli w poprzecznym, to zaś rozchodzenie się podrażnienia odbywa się w miękiszu tkanki liści a nie w naczyniach. Podobnie zapatruje się Pfeffer, który twierdzi, że rozszerzanie się w liściu rosiczki wywołanego podrażnienia zupełnie w inny sposób się odbywa niż w czułku, Mimosa pudica L., roślince nie należącéj do roślin owado-żerczych; przypuszcza on bowiem, że to podrażnienie listka rosiczki rozchodzi się od komórki do komórki, więc nie przez wiązki naczyniowe przewodnikiem zaś tego jest plazma**).

Darwin także zauważył, że purpurowa plazma w komórkach w chwili podrażnienia gruczołka przez substancyę azotową oraz ruchu włosków w kuleczki się gromadzi, które co chwila swój kształt zmieniają i są w ustawicznym ruchu, co tak długo trwa, aż wszystkie miękkie części ciała owadu przez ciecz trawiącą rozpuszczone i wessane zostaną. Zginaniu się zatem włosków liści rosiczek towarzyszy zmiana własności drobin plazmy w komórkach gruczołów. Włoski liścia rozwiniętego a nigdy jeszcze nie podrażnionego składają się z komórek napełnionych jednostajną cieczą purpurową, ściany zaś wysłane są warstwą bezbarwnéj i krążącéj plazmy. Jeżeli zaś włosek został podrażniony i substancyę organiczną za

*) Naturforscher XVII. 1884. N. 38 str. 256. i Nature 1884. p. 241.

**) Naturforscher XXI. 1888. N. 2. str. 22.

bsorbował, wówczas owa ciecz purpurowa dotychczas jednostajna skupia się w drobne masy rozmaitego kształtu kulistego lub słupkowatego, które unoszą się w bezbarwnym płynie komórek. Zmiana ta w ugrupowaniu się plazmy poczyna się w gruczołach, następnie objawia się komórkach włoska przez całą jego długość aż do podstawy, podczas gdy w ciągu tego zjawiska powstałe ciałka plazmy co chwilę swój kształt zmieniają, to się rozdzielają, to łączą ze sobą i tak w ustawicznym są ruchu, a tylko przez króciuchny czas się uspakajają na poprzecznéj ściance komórki. Gdy zaś już wszystka substancya azotowa wessaną została a włoski listka wyprostowywać się poczęły, to te kuleczki i słupeczki plazmy rozpływają się, a w komórkach płyn purpurowy okaże się znowu jednostajnym, tak jak z początku przed podrażnieniem listka.

Wszelkie doświadczenia robione z rosiczką Drosera co do przebiegu trawienia ciał białkowatych dały wynik następujący.

1. Gruczołki włosków liści rosiczki są bardzo wrażliwe na ciała azotowe, jeżeli te na blaszce położymy lub owad usiędzie.

2. Podrażnienie w gruczołku wywołane udziela się całemu włoskowi oraz i sąsiednim włoskom liścia.

3. W chwili tego podrażnienia i jego trwania odbywają się w komórkach gruczołów i włosków osobliwsze a nader charakterystyczne zmiany w zawartości komórek, bo plazma mąci się, a następnie się układa w większe lub mniejsze kuleczki lub słupeczki, które co chwila swój kształt zmieniają i są w ustawicznym ruchu. Zmiany te ukazują się najprzód w gruczołku, a potem kolejno w komórkach włoska, które się wskutek tego u swéj podstawy zginają.

4. Od chwili podrażnienia gruczołków wydziela się z nich ciecz lepka i kwaśna zarazem, która działa na ciała azotowe zapomocą w niéj znajdującego się fermentu rozpuszczająco. Ciecz ta działa podobnie jak pepsyna soku żołądkowego u zwierząt kręgowych w chwili trawienia, przeto jest płynem analogicznym.

5. Liście rosiczki mają własność trawienia materyi azotowéj i jéj wessania celem użycia téjże do budowy własnego organizmu, głównie zaś kwiatów i nasion.

W taki sam sposób żywią się inne gatunki rosiczki, których wszystkich jest 100, a z tych niektóre przytoczę. Drosera longifolia Hayne, jest dość rzadką rośliną z bagien torfowych, ma liście podłużne i również do łowu owadów ukształtowane, które mają smak ostro-cierpki i sprawiają na skórze pęcherze; z nich robiono znany płyn (aqua auri). Innymi gatunkami z rodzaju Drosera są: Drosera intermedia Hayne, D. longifolia Sm.,

D. anglica Huds., D. filiformis, D. spathulata, D. binata, D. capensi: D. pallida, D. trinervis, D. heterophylla, D. auriculata Labill. z Australi i wiele jeszcze innych, które wszystkie po całéj powierzchni ziemi są roz szerzone z wyjątkiem wysp morza Australskiego. Według Dra Richard Szomburgka, dyrektora ogrodu botanicznego w Adelaide (południ. Australia rośnie w Australii gatunek rosiczki (rośnika) od krajowców „Munuru zwany. Zgrubiały jéj korzeń służy dwom plemionom północnéj Australi za pokarm, a wyszukują tę roślinę po deszczu ulewnym, gdyż wtedy m: być jéj korzeń najsmaczniejszym dla nich pokarmem. Jeżeli upragnioneg deszczu nie mogą się doczekać, w tedy zbierają się w nocy tak zwani „Rain marker“ celem odbycia pewnéj ceremonii i zaklinania dészczu, lecz pod czas téjże ich czynności nie może być ani obcy ani do tego niepowołan: obecnym. Do téj ceremonii używają oni drewnianych wązkich deszczułel któremi w powietrzu tak silnie machają, że świst powstaje; są on 3—7½ dm. długie i prawdopodobnie z drzewa Rzewni, Casuarina, zro bione, a na nich jest wyryty poczwórny rysunek téj australskiéj rosiczki lecz bardzo w prymitywny sposób i napuszczony czerwoną barwą. P skończonéj ceremonii chowają te przybory swoje między liście, by ich nik niepowołany nie widział*).

Do roślin rosiczkowatych należy także Drosophyllum lusitanicum St z Portugalii i Marokka. Liście téj rośliny nie okazują już ruchów, lec: owady bywają przez lepką śluzowatą ciecz, jaką gruczoły liści wydzielają jakby jakimś lepem przytrzymane, w kwaśnym płynie przez maluchn gruczołki listka wydzielanym strawione i wessane. Roślinami również owa dożernemi, które tu należą są: Byblis gigantea Lindl. z Australii gorą céj (północnéj) i Roridula dentata L. z południowéj Afryki, a przedewszy stkiem rośnie ona w kraju przylądkowym. U obu roślin są na długich wązkich listkach liczne gruczoły obficie ciecz trawiącą wydzielające, wię to są rośliny łowiące i trawiące owady jedynie za pomocą swych licznycl gruczołów.

Pośród lasów i miejsc bagnistych Ameryki północnéj a przedewszy stkiem Karoliny i Floridy jest osobliwa roślina, którą odkrył pewien amerykanin r. 1765 na bagnach Karoliny, muchołówką, Dionaea, zwana Pierwsze jéj okazy otrzymał przyrodnik John Ellis, i wynik swych spo strzeżeń z tą rośliną poczynionych udzielił listownie Lineuszowi dnia 23 września 1769 r, a ten szwedzki przyrodnik nadał téj roślinie dla jéj pię

*) Botanische Zeitschrift 1879. str. 161.

knych białych kwiatków w okółek ułożonych nazwę Venus Dionaea, na cześć bogini Venus Dione, obecnie zaś nazywa się ta ozdobna roślinka

Dionaea muscipula L.

Muchołówka jest trwałą rośliną, ma liczne korzonki, z których wyrasta 6—12 ciemno-zielonych listeczków odziomkowych promienisto się po ziemi prawie rozścielających. Pośród różyczki tych liści wyrastają 1 lub 2 czerwonawe głąbiki, 18—20 cm. wysokie, uwieńczone 6—8 dość dużymi białymi 5 płatkowatymi kwiatuszkami. Szczególniejszéj budowy i kształtu są liście téj rośliny. Ogonek listka rozpłaszcza się po obu stronach w dwa skrzydełka, a blaszka dzieli się na dwa półkoliste nieco wklęsłe płaty liścia, które łączy dość grube żeberko główne barwy czerwonéj. Z brzegów każdéj połowy liścia wyrasta 10—20 tęgich szczeciniastych włosków czerwonych, a na powierzchni każdéj połowy liścia wznoszą się 3 (czasem 4) długie, ostre szczeciny, jakby jakie kolce. Między tymi kolcami są po liściu rozrzucone liczne, małe, czerwone, tarczowate gruczołki wielokomórkowe, które wydzielają ciecz owady nęcącą i miękkie ich ciało trawiącą. Tak ukształtowane listki są nader podrażliwe a zarazem wyborną i bardzo szybko działającą łapką na owady. Jeżeli jaki skrzydlaty owad świetném ubarwieniem liści zwabiony lub dla odpoczynku na listeczek téj rośliny zleci i mimowolnie tych 3 szczecin chociaż jak najsłabiéj się dotknie, lub o nie zawadzi, tedy w téjże prawie chwilce podniosą się oba półkoliste połowy listka, przy żeberku głównem się zegną i tak się zbliżą do siebie, że brzegami się swymi zetkną i w końcu na kształt książki się zamkną. Wówczas pozna owad, że jest ujęty i że z téj łapki więcéj już ujść nie może, bo wszelki odwrót jest dla niego zamknięty, gdyż jak tylko brzegi blaszki listka się zetkną nadbrzeżne szczeciniaste włosy się skrzyżują i na kształt palców u rąk złożonych się zginają. Ellis nawet twierdził, że owad ten przy zamykaniu się listka przez owe trzy środkowe kolce jakby jakimi sztylecikami przeszyty bywa. Im bardziéj będzie się szamotał ujęty owad, tém więcéj i dokładniéj zwierają się obie połówki liścia i tak silnie go w objęciach swych trzymają, że prędzéj blaszkę rozedrzéć można, niż ją otworzyć. Wszystkie gruczoły licznie po zielonéj tkance liścia rozsiane były przedtém suche, a wskutek tego podrażnienia poczynają obficie wydzielać w około owadu ciecz bezbarwną, kleistą a kwaśno reagującą, bo ona zmienia niebieski papier lakmusowy na czerwony. Ciecz ta rozpuszcza miękkie części ciała owadu, które azot zawierają, a gdy to wszystko w rozczyn się zamieni, tedy gruczołki go wessają, roślina zaś zużywa go z pewną korzyścią.

Zatem łowienie i trawienie owadów u muchołówki odbywa się w podobny więc sposób jak u rosiczki; i tego zdania był już Ellis, ależ to zapatrywanie jego miał Lineusz za dziwaczną nowinę mu udzieloną, lecz to samo twierdził Dr. Curtis i inni. Listki téj rośliny są tak przez 8—9 dni zamknięte, a otwierają się aż po 10—15 dniach, zaś z owadu pozostają tylko niestrawne części szkieletu chitynowego. Gdy przypadkiem na listeczek muchołówki padnie kawałeczek drzewa lub kamyczek, to wprawdzie zamkną się obie połówki liścia, ale po krótkim czasie znowu się otworzą, gruczoły zaś okażą się bezczynne.

Ten sposób łowienia owadów i ich trawienia badał dokładnie Darwin. Kładł on na listki muchołówki kawałeczki białka i gelatyny, a po ośmiu dniach otworzywszy jeszcze zamknięty liść nie znalazł na nim ani śladu z tychże, gdy zaś położył jakie ciało nieazotowe, to liść się wprawdzie zwarł, lecz po 24 godzinach się otworzył, a ciało położone było wcale nie tknięte. Zatem ciała azotowe na liście téj rośliny położone bywają strawione, bo wtedy owe liczne gruczołki, jakie po zielonéj powierzchni naskórka liściowego są licznie rozsiane, poczynają wydzielać ciecz bezbarwną, a kwaśno reagującą. Ciecz ta ma własność rozpuszczania ciała zwierzęcego i innych substancyj azotowych, a gdy to nastąpi rozczyn ten bywa przez liść wessany (zabsorbowany). i zużyty.

Chyżość zginania się i zwierania obu tych połówek liścia zawisła od wielu okoliczności, tj. czy owad, lub inne ciało azotowe padnie na te 3 wrażliwe kolce, lub nie, czy je podraźni, lub wcale ich się nie dotknie. Jeżeli na blaszkę liścia położymy jaką materyę azotową, ale tak ostrożnie, żeby żadna z tych 3 szczecin nie została podraźnioną, to zamykanie się liścia będzie bardzo powolne, przeto te 3 szczeciny a właściwie kolce uważane są za siedzibę wrażliwości liści. Również twierdził angielski fizyolog Burdon Sanderson r. 1874, że muchołówka, oddawna już znana roślina, w rzeczywistości łowi owady i je trawi, do czego służy jéj ciecz kwaśna, z gruczołków na blaszce liścia się znajdujących wydzielana, w któréj po pewnym czasie miękkie ciało owadu z wyjątkiem chitynowych części się rozpuszcza i w tkankę liścia wnika.

Podobne doświadczenia robił A. Fraustadt kładąc na 3 listki małe kawałeczki ściętego białka, które przedtem aniliną na czerwono zabarwił. Po 24 godzinach zamknął się najprzód jeden liść, po dalszych 24 godzinach drugi, a wreszcie po 6 godzinach trzeci. Po dniach 8 otwarł on liść pierwszy, a białka położonego na nim wcale nie znalazł, tylko w komórkach gruczołów tegoż listka, które przed doświadczeniem bezbarwny płyn zawierały, było dość duże ciałko okrągłe, czerwone, oczywiście ani-

liną wyssanego białka zabarwione. Również zawierały niektóre naczynia skrajne w środkowych wiązkach naczyniowych ogonka liściowego nieco czerwonéj aniliny; zatem białko to na liściu położone było w płyn zamienione, wessane i po całym liściu rozprowadzone. Także badał Fraustadt komórki na skrobię używając jodu i znalazł, że zielone komórki liści, które ciało owadu strawiły, lub białkiem karmione były, albo wcale żadnéj skrobi, albo bardzo mało jéj zawierały niż komórki tych liści, które pokarmu zwierzęcego nie otrzymały, podczas gdy bezbarwne komórki liści były nader obficie skrobią napełnione i to w takiéj saméj ilości, jak u liści niekarmionych*).

Wszelkie zwieranie się i otwieranie obu tych połówek liścia, jakotéż przyczynę tego badali uczeni wielokrotnie. Za siedzibę téj wielkiéj wrażliwości liści uważa Ellis te 3 kolce blaszki, bo zginanie się tych połówek liścia następuje wtedy, jeźli owad choć jeden z nich dotknięciem podraźni.

J. Burdon-Sanderson zrobił w roku 1873 odkrycie, że liście muchołówki okazują siły elektromotoryczne, które odpowiednimi przyrządami fizykalnymi zmierzyć można. W tym celu robił on doświadczenia z zachowaniem wszelkich ostrożności, a do oznaczenia napięcia elektrycznego w liściu używał on elektrometru Lippmanna, w którym napięcie prądu elektrycznego mierzy się przez posunięcie się słupka rtęci i jego wypukłéj powierzchni w rurce włoskowatéj. W tych doświadczeniach okazało się, że w liściu muchołówki są prądy elektryczne i te powodują zginanie się obu połówek blaszki liścia. Także robił Burdon z F. J. M. Page'm doświadczenia celem zbadania elektryczności liści muchołówki, a do podraźniania owych 3 szczeciniastych kolców używano cieniuchnego pędzlika z włosów wielbłąda. Przy powtarzaném podraźnieniu okazywał liść wiadome ruchy, a na brzegu liścia wyrosłe szczecinki nakrzywiały się ku powierzchni blaszki liścia. Także zauważali ci przyrodnicy, że za każdém dotknięciem owych 3 kolców wyżéj wspomnianym pędzlikiem nastąpiło lekkie zbliżanie się owych dwóch płatów (połówek) blaszki liścia, a każde następne zbliżanie się ich było znaczniejsze, niż poprzedzające, wreszcie zwarły się obie połowy i liść był zamknięty. Cały przebieg doświadczenia i jego wynik unaocznia następująca tabelka, w któréj oznacza kolumna pod I. liczbę dotknięć pędzlikiem, przeto i podraźnień trzech szczecin, pod II. mechaniczny skutek oznaczony kątem nachylenia się włoska, pod III. czas w sekundach, jaki upłynął między pierwszém dotknięciem a zbliżeniem się połówek liścia.

*) Naturforscher IX. 1876. Nr. 45. str. 424.

Tabelka

podająca wyniki z doświadczeń Burdon'a i Page'go.

I. Liczba podrażnień	II. Kąt nachylenia	III. Czas ubiegły
1—7	0	∞
8	0	∞
9	0	∞
10	$^1/_4$	15·5 sek.
11	$^1/_4$	10·8
12	$^1/_2$	7·3
13	1	5·8
14	$1^1/_2$	5
15	$1^3/_4$	4·5
16	$2^1/_2$	5·4
17	3	4·5
18	2	7·6
19	$3^1/_2$	3·8
20	$3^3/_4$	3·7
21	$4^3/_4$	3·3
22	$5^1/_2$	4
23	7	2·7
24	$8^1/_2$	2·5
25	8	2·3
26	10	2·2
27	liść był już całkowicie zamknięty.	

Zatem pierwsze 9 podrażnień były bez skutku, a po tych następne podrażnienie wywołało tak słaby ruch, iżby niedostrzeżonym pozostał, gdyby go rodzajem dźwigni nie uwydatniono, nareszcie każde następujące zbliżanie się obu połówek liścia okazało się w wielu razach znaczniejsze, niż poprzedzające*).

Z badań Burdon-Sandersona robionych w r. 1876. co do elektromotorycznych własności liści muchołówki okazał się następujący wynik: Zewnętrzna powierzchnia każdéj połowy liścia jest względem wewnętrznéj dodatnio elektryczną, a część dolnéj powierzchni żeberka środkowego w pobliżu owych wrażliwych 3 szczecin zachowuje się dodatnio względem

*) Naturforscher X. 1877. N. 15. str. 115.

innych części zewnętrznéj powierzchni liścia. Zarazem okazało się, że w liściu, którego prąd elektryczny z przeciwległych punktów jego górnéj i dolnéj powierzchni odprowadzono, w wielu razach dolna powierzchnia się względem górnéj dodatnio zachowuje, a rzadziéj ujemnie.

Doświadczenia robione celem poznania chyżości udzielania i rozprowadzania podrażnienia i jéj mierzenia wykazały, że odstępy czasu przypadające między podrażnieniem jednéj połowy liścia a pierwszą fazą ruchu wynoszą: 0·04'', 0·03'', 0·055'', 0·033'', 0·05'', a w przecięciu 0·0416'', podczas gdy przy podrażnieniu przeciwległéj połowy liścia te wynoszą: 0·09'', 0·09'', 0·055'', 0·07'', 0·06'', a średnia wartość = 0·073''. Jeźli zaś przyjmiemy, że odległość między dwoma punktami, jako miejscami podrażnienia obu przeciwległych połówek liścia, wynosi 6 mm., wówczas by chyżość przeprowadzenia udzielanego podrażnienia w 1-éj sekundzie w ogólności 200 mm. wynosiła. W badaniach zaś robionych celem poznania stosunku zachodzącego między podrażnieniem a mechanicznym skutkiem wykazały, że ustęp czasu między podrażnieniem i zamknięciem się listka zawisł od temperatury powietrza, bo przy 20° C. czas ten wynosił 1'' *).

Także podczas doświadczeń Burdona okazało się, iż na ten ruch i zwieranie się liścia muchołówki, Dionaea, wpływa korzystnie ciepłota 32°—35° C, jakotéż pewne nasycenie parą wodną powietrza atmosferycznego, albowiem ogrzanie liści do 45° C. przyspieszyło w liściu napięcie elektryczne, oraz jego maximum, ochłodzenie zaś jego przez zbliżenie małego kawałka lodu opóźniło w nim początek i przebieg napięcia elektryczności**).

Dr. Munk z Berlina badał także elektryczność liści muchołówki, który twierdził, że siedzibą sił elektromotorycznych jest listeczek téj rośliny i że tu zachodzi analogia między zjawiskiem ruchu liści muchołówki a ruchu mięśni z nerwami kręgowców względnie ssaków.

Kunkel starał się te zjawiska w inny sposób wytłomaczyć; zaprzeczał bowiem obecności różnicy napięć elektrycznych w niepodrażnionych liściach muchołówki, a obserwowane zjawiska elektryczne sprowadzał na ruchy cieczy w komórkach tkanki blaszki liści w czasie zamykania się ich, które spowodowało ich podrażnienie. Zatem według Kunkela hipotezy przyczyną tego ruchu byłaby zmiana naprężenia w miękiszu liści i to w chwili, gdy owad na nie usiadł i te 3 szczeciny na każdéj połowie listka się znajdujące podrażnił.

Muchołówkę, Dionaea muscipula L., można hodować w pulchnéj ziemi torfowéj zmieszanéj z pokrajanym mchem i piaskiem, pod którą się

*) Naturforscher XV. 1882. N. 51. str. 492 i 493.

**) Naturforscher X. 1877. N. 13. str. 119.

znajduje warstwa kamyczków lub drobnych kawałeczków cegły jako podkład. W lecie stawia się tę roślinę na miejscu świetlistém i podlewa się ją obficie wodą, w zimie zaś w pokoju chłodnym, ale nie zbyt zimnym i w miejscu jasném, ale mało się ją wtedy wodą skrapia. Rośliny te otrzymujemy to z nasion, to z kłębu (kłącza), który się na kilka części dzieli, by ją rozmnożyć.

Do rodziny rosiczkowatych, Droseraceae, należy także roślina również owadożerna pęcherzycznikiem lub szumotliną zwana, któréj nadano nazwę botaniczną na cześć włoskiego botanika i zoologa 16-go stulecia Ulissesa Aldrovandi z Bolonii a tą jest

Aldrovanda vesiculosa L.

Rzadka to roślina ze środkowéj i południowéj Europy, a w ogólności przychodzi ona w krainach południowych, od Francyi i Włoch aż do Indyj wschodnich i Nowéj Hollandyi, znaleziono ją także w wodach stojących koło Krakowa, Kaniowa, w Tynieckiem Kole, w stawie raciborskim, w górnym Szląsku, jeziorze Bodeńskim i w Tyrolu (Bozen).

Nitkowata jéj łodyga jest skąpo rozgałęzioną, nie ma korzonków, z węzłów wyrastają skupione okręgi małych drobnych listeczków, w kątach zaś liści są białe kwiatuszki. Klinowate ogonki liści są okryte 5—6 szczecinkowatymi włoskami, a na ich szczycie jest blaszka liściowa przekształconą w maleńki pęcherzyk kształtu łyżeczki a wielkości soczewicy o głównem żeberku przez środek przebiegającém; w taki więc sposób tworzy ona kotlinkę, któréj brzegi jakotéż i powierzchnię pokrywają włoski, a między nimi są drobne gruczołki. Sierpowato wygięty brzeg listka wieńczy 5—6 rzęs większych i mniejszych naprzemianlegle położonych, górna zaś powierzchnia liścia w pęcherzyk przekształconego ma po sobie włosy o 4-ech gałązkach na kształt krzyża św. Jędrzeja ułożonych.

Pęcherzyczki te są łatwe do podrażnienia a mianowicie w ciepłéj porze lata, bo za najlżejszém ich dotknięciem zwierają się wzdłuż żeberka środkowego w podobny sposób jak u muchołówki, Dionaea, a po 18—24 godzinach znowu się otwierają. Ruch ten owych liści w pęcherzyki przekształconych obserwował najpierw De Lassus w r. 1861., Cohn zaś przekonał się, że w ten sposób zamykające się pęcherzyki téj rośliny różne nader drobne zwierzątka wodne pochwytują. Wreszcie Stein, inspektor botanicznego ogrodu w Wrocławiu i gorliwy florzysta, spostrzegł przypadkiem w r. 1873., że te pęcherzyczkowato ukształtowane liście téj wodnéj roślinki za ich podrażnięciem przez owady wodne w podobny sposób, jak liście muchołówki, Dionaea, się zamykają, zwierzątka te ujmują i ciało

ich trawią. W tym celu trzymał Stein te rośliny w szklaném naczyniu napełnioném wodą, w któréj się znajdowały drobne słodkowodne małżoraczki, tak zwane grzębiki, Cypris. Po pewnym czasie dostrzegł Stein, że w pęcherzykach téj rośliny te zwierzątka się znajdowały, z których po dniach kilku tylko niestrawne części odnalazł.

Rzeczywiście jest Aldrowanda rośliną owadożérną, bo jak tylko jakie małe wodne żyjątko do wklęsłéj powierzchni listeczka się zbliży i jéj włosków 4 ramiennych dotknie, tedy blaszka liścia poczyna się przy żeberku głównem zginać i zwolna zamykać, przez co utworzy się na równéj przedtém powierzchni listka zagłębienie, w które się zwierzątko dostaje. W końcu brzegi liścia się zetkną, skrajne szczecinki jak u muchołówki, Dionaea muscipula L. za siebie zajdą i owad został ujęty, a w téj łapce znajdujące się zwiérzę ginie dla braku pożywienia i miękkie części jego ciała popadają w kilku dniach w rozkład, poczem liście ponownie się otwierają.

Zatem łowienie żyjątek wodnych u téj rośliny odbywa się w zupełnie podobny sposób, jak u muchołówki, z tą tylko różnicą, że ostatnia chwyta owady lądowe, zaś Aldrowanda, jako roślina wodna, zwierzątka słodkowodne. Gruczołów ciecz trawiącą wydzielających nie poznano jeszcze u pęcherzycznika, Aldrovanda, lecz ta roślina wodna nie ma korzeni, przeto żywić się musi w inny sposób, jak każda roślina, a będąc przeznaczoną na żywienie się małemi zwierzątkami wodnemi jest przeto rośliną owadożerną, za pokarm zaś służą jej małe skorupiaczki (mikroskopowéj wielkości), jak oczliki, Cyclops, nader liczne słodkowodne małżoraczki (grzębiki), Cypris, i 2 mm. duże wiosełczaki, Daphnia, i prócz tych jeszcze inne małe wodne zwierzątka.

W podobny sposób, jak Aldrovanda vesiculosa L. żywią się obcokrajowe pęcherzyczniki, jak Aldrovanda verticillata w Indyach Wschod. i Aldrovanda australis, w Australii rosnąca. Z pęcherzycznikiem Aldrovanda, kończą się rośliny owadożercze z rodz. Droseraceae, u których włosy naskórka roślinnego przez przyjęcie innej fizyologicznéj czynności odpowiednio do nowego przeznaczenia zmodyfikowane zostały. W podobny sposób żywiące się rośliny, jak rosiczkowate, zawiera rodzina pływaczowatych, Lentibulariaceae Rich., które są roślinami zielnemi. Do tych należy tak zwany tłustosz pospolity,

Pinguicula vulgaris L.

Tłustosz przychodzi dość często w Europie środkowej i północnej, po mokrych łąkach torfowych, miejscach źródlistych pomiędzy mchem,

po bagnach, a niekiedy i suchych miejscach, w równinach i górach (Alpy); u nas znaleziono go w okolicy Lwowa, Złoczowa i Brodów. Mała ta roślina ma krótkie, mało rozgałęzione korzonki i 6—9 blado lub żółto-zielonych listeczków odziomkowych w różyczkę ułożonych. Pośród nich wyrasta kilka cieńkich czerwonych głąbików, które są 6—13 a nawet 20 cm. wysokie, o jednym 2 cm. długim, pochylonym, niebiesko-fioletowym do fiołka podobnym kwiatuszku, z koroną nieumiarowo dwuwargową ($^2/_3$) i w ostrogę zaopatrzoną.

Liście téj rośliny są grube, mięsiste, 2—5 cm. długie, a 8—24 mm. szerokie i eliptyczne. Brzegi blaszki liściowej są równe i nieco w górę wygięte, a górna powierzchnia liści jest w dotknięciu tłusta, jak gdyby była jakim tłuszczem posmarowaną, dlatego liście tłustosza odróżniają się od innych roślin, a nawet oko badacza na siebie zwracają. W Anglii uchodzą liście téj rośliny za szkodliwe dla owiec, w ogólności działają one przeczyszczająco, a w „Botanice szczególnéj“ Dra R. Czerwiakowskiego jest w opisie téjże rośliny na str. 1235 ustęp następujący: „Liście téj rośliny mają wytępiać owady trapiące człowieka“. Istotnie można znaleść na nich małe owady nieżywe, nawet nasiona, ździebełka itp. rzeczy jakby poprzylepiane, a nawet gęstym śluzem pokryte. Patrząc na powierzchnię górną liścia (przez szkło powiększające) zobaczymy, iż naskórek jego jest pokryty mnóstwem tarczowatych gruczołków i przeświecającymi lepkimi włosami. Gruczołki na listku się znajdujące są niejednakowo wielkie, z tych większe są tkanką 16-tu komórek, mniéjsze zaś 8-miu komórek, a wszystkie mają trzoneczki 1 i 2 komorkowe. Takich gruczołków naliczyć można na 1 cm. □ powierzchni listka około 25000, zatem na wszystkich 6—9 listkach będzie ich około 500—800 tysięcy. Gruczoły te wydzielają ciecz lepką i ciągnącą się, z któréj Darwin otrzymał nitkę 47·4 cm. długą.

Tak ukształtowane listki są wrażliwe na wpływy zewnętrzne, gdyż jak tylko jakie ciało obce na nie padnie, lub owad usiędzie, okażą się zaraz podobne objawy ruchu liści, jak u rosiczki, Drosera, bo te ciała wywierają na liściu pewne ciśnienie, więc też mechaniczne podrażnienie. Wtedy brzegi listka poczną się zwolna podnosić i stopniowo zaginać, że owad w ciągu $2^1/_2$ godziny obejmą. Wówczas gruczoły wydzielają od téj chwili ciecz kwaśną, miękkie części ciała w gęstawy płyn zamieniającą, który następnie przez gruczoły wessany bywa.

To samo dzieje się, gdy na liściu małe kawałeczki mięsa lub ugotowanego białka albo włóknika (fibryny), sernika (kaseiny), mleka, węglanu amoniaku, nieco pyłku kwiatowego, nasionka itp. rzeczy położymy. Darwin kładł na listki tłustosza małe kawałeczki chrząstki owczéj i spostrzegł,

że po 24 godzinach krawędzie listka były już zagięte, a po 32 godzinach ciałka te w płyn się już zamieniły i wessane zostały, bo po 48 godzinach brzegi listka się odgięły i z chrząstek nic nie pozostało, gruczoły zaś przedtem zielone ukazały się czerwono-brunatne. Zatem płyn komórek doznał pewnéj zmiany wskutek wessania chrząstki w ciecz zamienionéj. Nie tylko ciała zwierzątek bywają przez tę roślinę trawione, ale i części roślinne np. pyłek kwiatów, nasionka, ździebełka itp., przeto Pinguicula jest wszystkożerną, gdyż żywi się mięsem zwierzęcém, owadami i roślinkami. W podobny sposób żywią się inne gatunki z rodzaju Pinguicula, jak Pinguicula grandiflora Lam., P. lusitanica, P. alpina L. z białemi kwiatami i krótką ostrogą korony. Pinguicula bicolor przychodzi w okolicy Lwowa, jak Dr. Wołonczak podaje: In pratis turfosis ad pagum Podmanasterz in agro Leopolitano sat copiose, ma głąbik 20 cm. wysoki, kwiatuszki mniejsze niż Pinguicula vulgaris L., tylko z białymi wierzchołkami korony i ostrogę 5 mm. długą. Pinguicula crystallina Sibth. znalazł Th. v. Heldreich w lipcu r. 1879. w północnéj Grecyi, w okolicy Doris na górze Korax, na wysokości 5500′—7000′ (1738—2212 m.) nad poziom morza. Roślina ta ma białe kwiatuszki, a liście są jasno żółto zielone, tłuste i tworzą różyczkę. Przy pierwszém spojrzeniu zauważył na nich Heldreich wyraźne czarne plamy, lecz gdy się dokładniéj im przypatrzył, zobaczył, że te plamy czarne od różnych a licznie nagromadzonych owadów pochodzą, zarazem spostrzegł, że te różne żyjątka były; na tych listeczkach tego tłustosza jak gdyby jakim lepem poprzyklejane. Znajdowały się tam drobne muszki, do 7 mm. długie sieciarki, pluskwiaki i małe chrząszczyki, po największéj części kusaki (Staphylini), a ich ciała w różnym stopniu rozkładu. Jedne były mniéj więcéj strawione, podczas gdy ciała drugich były zupełnie nienaruszone, więc zapewnie co dopiéro złowione, bo brzegi liści były jeszcze pozawijane; zatem ta roślina jest również owadożerną, jak i inne gatunki z rodz. Pinguicula. Pod tym względem robił J. W. Clark doświadczenia z tłustoszem, Pinguicula lusitanica, które wykazały, że ta roślina owady trawi a materya rozkładowa dostaje się przez absorbcyę do tkanki liści i ich ogonków, w końcu zaś rozchodzi się po całéj roślinie*).

Wszystkie dotąd przytoczone lub opisywane rośliny z rodziny Droseraceae, jakotéż i Pinguicula z rodziny Lentibularieae łowią i trawią owady zapomocą swych liści i na nich znajdujących się gruczołów ciecz trawiącą wydzielających. Są jeszcze inne rośliny owadożercze, u których

*) Journal of Botany. v. IV. N. 153. Septb. 1875. p. 268.

łowienie owadów w zupełnie inny sposób niż u poprzednich się odbywa. U takich roślin nie ma objawów ruchu liści wskutek wytworzonego podraźnienia przez ciała azotowe, lecz tu są liście w szczególniejsze narządy przekształcone, a których osobliwe urządzenie umożliwia włażenie w nie małych zwierzątek i przytrzymywanie ich w różny sposób, tak że się z nich wydobyć nie mogą. Tam giną te małe owady, ciało podlega rozkładowi, rozpływa się i służy tym roślinom za pożywienie. Takiemi roślinami są: Pływacz, Utricularia z rodziny Lentibulariaceae Rich., daléj Dzbanecznik, Nepenthes, z rodziny Nepentheae Lindl., Cephalotus z rodziny Cephaloteae i Kapturniki: Sarracenia, Darlingtonia i Heliamphora z rodziny Sarraceniaceae Torrey.

Utricularia vulgaris L.

Pływaczem pospolitym a u dawnych pisarzy krwawnikiem zwany, jest rośliną wód stojących Europy umiarkowanéj i północnéj, jakoteż Ameryki. Rośnie po trzęsawiskach, moczarach, rowach i bagnach torfowych, w równinach i okolicach nieco górzystych do wysokości 550 m.; jest rośliną wodną i pływającą a nie ma korzeni. Jéj łodyżka jest wątłą, $2\frac{1}{2}$—3 dm. wysoką, na któréj się ukazują od czerwca do sierpnia drobne ale okazałe kwiatuszki bezogonkowe w liczbie 3—10 ułożone w gronko. Korona jest złoto-żółtą, pomarańczowo prążkowana i nieumiarowo dwuwargowa ($\frac{4}{3}$) z ostrogą. Na delikatnéj łodyżce są drobne pierzastodzielne liście nitkowate, a w ich kątach małe, sprężyste, przejrzyste a wewnątrz próżne pęcherzyki wielkości grochu lub soczewicy. Roślina ta zanurzona jest w wodzie i w niéj pływa, do czego służyć jéj mają owe pęcherzyki, które dlatego dawni botanicy powietrznymi nazwali. Pęcherzyki te są u młodych w rozwoju będących roślin wypełnione wodą, ale gdy mają pływacze zakwitnąć, to one stają się próżne, napełniają się powietrzem i wtedy rośliny wynurzają swe łodyżki, iż te sterczą po nad powierzchnią wody, poczem zapylenie kwiatów się uskutecznia.

Pęcherzyki te są przekształconymi wierzchołkami listeczków nitkowatych a służą nie tylko jéj do pływania po wodach stojących, ale też i do innego celu. Jak nowe spostrzeżenia i badania budowy tych pęcherzyków wykazały, są one według Cohna nader ciekawie i w osobliwszy sposób urządzone łapki na drobne (mikroskopowéj wielkości) rozmaite zwierzątka wód słodkich. Każdy pęcherzyk jest na krótkim trzoneczku, ma w górnéj części otwór czworoboczny, którego brzeg ma dwa małe wyrostki a wieńczą go rozmaicie rozdzielone włoski i kuliste gruczołki. W górnéj części otworu po obu stronach wyrostka górnego są dwie

widełkowate szczecinki, a w dolnéj części cztery pojedyńcze włoski. Każdy pęcherzyk zamyka się od wewnątrz delikatném niebieskawém i ruchomém wieczkiem, jakby jaką klapą z góry na dół od środka otworu przymykalną. Wieczko to przylega szczelnie do brzegów i dolnego wyrostka pęcherzyka wskutek pewnéj sprężystości jego tkanki, lecz przy najmniejszém naciśnięciu otwiera się na wewnątrz podczas gdy na zewnątrz wydźwignąć się nie da, gdyż opiera się o dolny wyrostek. Wskutek tak umieszczonego wieczka od wewnątrz otworu pęcherzyka jest między brzegiem otworu a wieczkiem przedsionek, a wewnątrz za wieczkiem komora, któréj ściany są wysłane 2 i 4 ramiennemi włoskami, tylko nie ma tu gruczołów. Ponieważ Utricularia tak samo jak Aldrovanda jest bez korzeni i pływa po wodzie, tedy według Cohna zapatrywania musi mieć ta roślina pewne narządy do przyjmowania pokarmów potrzebne, a takiemi przyrządami są owe pęcherzyczki. To przypuszczenie Cohna okazało się uzasadnioném, bo przekonał się on, że w pęcherzykach téj rośliny znajdują się często wodne zwierzątka, które po kilkudniowym pobycie giną, a ciało ich podlega potem rozkładowi. Wskutek tego poczytywał je Cohn i inni za nader trafnie ukształtowane łapki na maluchne zwierzątka słodkowodne, które istoty téj roślinie za pokarm służą. Rzeczywiście można dość często znaleźć w tychże pęcherzykach żywe zwierzątka wodne (raczki słodkowodne) lub trupy i ich szkielety, a w te łapki dostają się te drobne żyjątka w pojedyńczy sposób. Za najlżejszém naciśnięciem na to ruchome wieczko popycha je zwierzątko wodne przed sobą do środka i w ten sposób otwiera sobie drogę do wnętrza pęcherzyka, gdzie też wchodzi. W tém klapa sprężysta zamyka sama otwór, a zwierzę już więcéj na zewnątrz wydostać się nie może, bo okaże się niemożebność ucieczki z tego dobrowolnego więzienia, choćby zwierzątko przypadkiem na to wieczko nacisło, które do brzegów otworu przylega, a prócz tego szczecinki zewnętrzne niedozwalają najmniejszym żyjątkom wydostać się na zewnątrz. Tak ujęte zwierzątka pływają dzień lub dwa, w końcu po pewnym czasie dla braku pożywienia i powietrza tracą tam życie, ciało ich podlega wkrótce rozkładowi, miękkie części rozpływają się w wodzie, a materya ta bywa przez 4 ramienne włosy wessana*).

Delphino Federico z Chiavari w Ligurii, profesor botaniki w Genui, znalazł w r. 1868 w pęcherzykach pływacza, Utricularia, wodne skorupiaczki i zauważył, że się w nie wciskają drobne (do 2 mm. wielkie) na-

*) Botanische Zeitschrift. 1881. str. 362.

gie raczki jak płesznice czyli wiosełczaki (np. Daphnia), które żyją krociami po stawach i bagnach.

Cohn włożył raz taką roślinkę do wody, w któréj było wiele oczlików (Cyclops) i innych zwierzątek wodnych, a następnego dnia zrana znalazł wszystkie pęcherzyki téj rośliny wypełnione temiż wodnemi żyjątkami, z których niektóre przez 5—6 dni przy życiu były.

G. E. Simms w Oxfordzie zrobił bardzo ciekawe odkrycie, że Utricularia vulgaris L. w swych pęcherzykach nawet co dopiéro wylęgłe rybki łowi i ich życia pozbawia. Trzymał on tę roślinę w wodzie, w któréj pływały drobne rybki, które się u niego w domu z ikry wylęgły. Wiele z tych znalazł on w otworach pęcherzyków, a niektóre były nawet już nieżywe. Dał on H. N. Moseley'owi okaz téj rośliny w naczyniu szklaném napełnioném wodą celem dalszego badania tego zjawiska. Moseley trzymał świeże te rośliny w naczyniu pełném wody, a w niéj maluchne rybki i ikrę, z któréj narybek wydobywać się poczynał. W krótkim czasie, bo może po 6-ciu godzinach, znalazł on więcéj niż tuzin tych rybek w pęcherzykach tychże roślin, tylko nie natrafił na porę, w któréj to łowienie się odbywało. Rybki były w większéj części za główkę ujęte, która tak głęboko w pęcherzykach tkwiła, że koniec pyszczka dotykał się tylnéj ścianki, oba zaś czarne oczka tych zwierzątek można było zobaczyć przez przejrzyste ścianki pęcherzyków. Mało rybek było ujętych za sam ich pyszczek, a jeszcze mniéj za płetewkę ogonową, zaś w 3-ch czy 4-ch przypadkach tkwiła rybka główką w jednym pęcherzyku, a ogonkiem w sąsiednim, a jéj ciało łączyło oba te pęcherzyki. Moseley odcinał pęcherzyki z pochwyconą rybką, badał ich zawartość i znalazł w nich ciała rybek już w rozkładzie, zamienione w ciecz mniéj więcéj śluzowatą, a 4-ro ramienne włoski wnętrza pęcherzyków tkwiły w téj kleistéj pół płynnéj materyi zwierzęcéj i zdawały się zawierać substancyę ziarnistą, jaką prawdopodobnie wessały. W taki sposób przekonał się Moseley, że Utricularia nie tylko owady wodne, ale i drobniuchne kręgowce wodne (narybek) i inne zwierzątka łowi i trawi, bo znalazł on także w cieczy tych pęcherzyków tłumy wymoczków*). Na podstawie tychże spostrzeżeń uważana jest Utricularia vulgaris L. za roślinę owado- i mięsożerną, bo łowi ona narybek i inne drobne zwierzątka słodkowodne, jak wiosełczaki (mikroskopowe raczki), których ciało po złowieniu podlega rozkładowi i bywa potem wessane.

*) Naturforscher XVII. 1884. N. 29. str. 276 i Nature. V. XXX. 1884 p. 81.

Do rodz. Utricularia należy wiele gatunków również owadożerczych. Z tych Utricularia minor L. ma wzrost mniejszy niż Utricularia vulgaris, a jéj kwiatuszki są także mniéjsze i ostroga krótsza, pylniki zaś zrosłe; jest to rzadka roślina i rośnie po rowach łąk. Utricularia intermedia Hayne, którą Bracht we Franzensbad znajdywał, ma liście widlaste w dwóch szeregach ułożone a pęcherzyki barwy ciemnéj. W kwiatuszkach są pręciki wolne a ostroga cztery razy dłuższa od dolnéj wargi korony. Utricularia ochroleuca Hartm., przez G. Brücknera nazwana U. macroptera, ma pęcherzyki jaśniejsze a ostrogę krótszą. Znajduje się ona u nas, a według Aschersona rośnie w Szwecyi, Norwegii i w Niemczech po wodach stojących. Utricularia neglecta Lehm. ma grono dużych kwiatów (4–8). Utricularia brevicornis sp. n. (U. indermedia Koch. „Flora 1847") jest znacznie mniejszą rośliną w porównaniu z Utricularia intermedia Hayne., pęcherzyki i kwiaty ma dwa razy mniejsze niż U. intermedia Hayne. U. brevicornis miano za odmianę gatunku U. intermedia Hayne, lecz porównanie jéj z U. intermedia wykazało typową ich różnicę. Nazwa brevicornis pochodzi od krótszéj ostrogi niż ostroga U. intermedia. U. brevicornis przychodzi w Czechach, pod Frankfurtem nad Odrą, Palatynacie (nadreńskim Koch) i Łużycach (Lusatia superior, Burkhardt).*). Wreszcie należy jeszcze: Utricularia nelumbifolia Lehm., którą znalazł Gardner w Ameryce, na górach zwanych „Orgelgebirge bei Rio" jakotéż Utricularia Bremii Heer. i U. spectabilis Madauss.

W podobny sposób żywią się inne zagraniczne rośliny do rodz. Utricularia należące, mianowicie Polypompholyx multifida Lehm. i tenella z zachodniéj Australii, Genlisea St. Hil. z gór Ameryki z gatunkami: aurea, ornata i filiformis (z Brazylii), i africana z południowéj Afryki. U tych roślin są pęcherzyki nader szczególnéj budowy i zawierają dwa szeregi gruczołów. —

Prócz roślin dotąd opisywanych i przytaczanych są jeszcze inne owadożerczemi, których liście mają utwory kształtu kubków. W nich zbiera się czysta ciecz bez smaku lub nieco kwaskowata, w któréj toną owady, a substancye z rozkładu ich ciał powstałe bywają przez roślinę wessane; więc one żywią się padliną. Takie rośliny rosną w okolicach błotnistych Azyi międzyzwrotnikowéj, Indyj wschodnich, Ceylonu, wysp oceanu Indyjskiego i Malajskiego Archipelagu, więc po wyspach Sundajskich (Borneo, Sumatra etc.), Filipinach, w Nowéj Guinei i północnéj Australii,

*) Botanische Zeitschrift XXXVII. 1887. str. 117—121.

Nowéj Kaledonii, po wyspach Seyschelskich i na wyspie Madagaskar. Rośliny te należą do rodzin: Nepentheae Lindl, i Sarraceniaceae Torr.

Dzbanecznikowate, Nepentheae, obejmują 1 rodzaj: Nepenthes z 30 gatunkami, prócz wielu odmian, a jednym z tych jest tak zwany dzbanecznik właściwy, dawniéj znany pod nazwą: Koneweczka lub Łagiewnica

Nepenthes destillatoria L.

Roślina to bagnista znaną była jeszcze za czasów Lineusza, jest krzewem trwałym, a z jéj bulwiasto nabrzmiałego kłębu (kłącza) wyrasta 2—3 m. długa łodyga węzłowata, grubości palca, uwieńczona gronem drobnych nieco zielonawych kwiatuszków. Z węzłów łodygi wyrastają liście naprzemianległe, skórzaste, podłużnie eliptyczne, 20—25 cm. długie, których żeberko główne przedłuża się w wąs. Ten wygina się esowato i przekształca w utwór dzbanuszkowaty, do urny podobny, 10—15 cm. długi przykryty wieczkiem, które jest blaszką liścia. Dzbanuszek ten jest cisawo zielony, miejscami czerwonawy, a wewnątrz czerwono prążkowany. W dolnéj części jest on pokryty włoskami i licznymi czerwonawymi gruczołkami, których Hooker na powierzchni 1″□ = 7 cm.□ 3000 naliczył, a w górze, poniżéj brzegu, jest ściana wewnętrzna dzbanuszka tego gładką. Pierścieniowaty otwór ma $2^1/_2$ cm. w średnicy, brzeg sam jest nabrzmiały i wysłany licznymi gruczołami jaskrawo ubarwionymi. Przykrywające go wieczko ma wyrostek kształtu ostrogi, jest ono ruchome, pstro użyłkowane, a spód jego jest zasiany gruczołami, które ciecz wydzielają. Gruczołki na brzegu otworu umieszczone wydzielają ciecz słodkawą, owady nęcącą, w dolnéj zaś połowie dzbanuszka się znajdujące wydzielają ciecz czystą i kwaśną, która się tam zbiera, ilość zaś téj cieczy ma być tak znaczną, że dla spragnionego człowieka 10 dzbanuszków ma wystarczyć do chwilowego zaspokojenia pragnienia. „W Botanice szczególnéj Dra R. Czerwiakowskiego w opisie dzbanecznika jest następujący ustęp: „Ciekawa to roślina i nader obchodząca badaczów przyrody swym narządem wydzielniczym. Wysoko cenioną bywa od podróżujących a nawet i od krajowców, gdyż ciecz jéj z dzbanuszków ożywia i wzmacnia znużonych drogą i wpływem podniebia.“ Nawet okazy w cieplarniach pielęgnowane wydzielają ową ciecz z gruczołów swych dzbanuszków, która się w nich w dostatecznéj ilości nagromadza a nie paruje, ich bowiem wieczka przylegają zwykle szczelnie do brzegów otworu tego zbiornika.

Czysta ta ciecz, a przeźroczysta jak woda źródlana, dała powód, że téj osobliwéj roślince dano nazwę Nepenthes. Wyraz ten pochodzi z greckiego νηπενθής, ές; składa się z νή, nie i πένθος, εος, τὸ, troska, smutek,

i znaczy uśmierzający, ca, ce, smutek, boleść, zmartwienie; zaś νηπενθὲς φάρμαχον, τὸ, ma oznaczać egipski środek czarodziejski, który dany do wina po wypiciu go troski i smutek usuwa. Według Homera (Odyssea IV. 220—221.) podawała Helena taki napój umysł uspakajający swemu mężowi.

Ciecz ta, która się w dzbanuszkach téj rośliny wydziela i nagromadza jest bez smaku lub nieco kwaskawą, a w niéj to znajdują się dość licznie nieżywe owady, które ciecz słodka przez te liczne gruczoły wydzielana im drogę do środka dzbanuszka wskazała, które następnie przekroczyły brzeg otworu, a po gładkiéj ścianie idąc na dno dzbanuszkowatego zbiornika wpadły i w cieczy tam obficie nagromadzonéj się utopiły. Wydzielina ta ma mieć według Hookera własność trawienia miękkich części ciała owadów, z doświadczeń zaś okazało się, że ona rozpuszcza nietylko ciało owadów, ale nawet surowe mięso, gotowane białko i tym podobne materye azotowe, uchodzi przeto za ciecz owady i inne zwierzątka trawiącą.

Roślinami w ten sposób się żywiącemi a należącemi do rodzaju Nepenthes są inne gatunki uwagi godne, z których niektóre przytoczę.

Nephentes Phyllamphora Willd. bywa niekiedy hodowaną w cieplarniach a ma zielono-żółte dzbanuszki 20 cm. długie. Nepenthes Rajah ma bardzo duże dzbanuszki, gdyż te są 3—3$^1/_3$ dm. długie, podczas gdy na Borneo rosnące te rośliny mają dzbanuszkowato rozwinięte liście nawet $^1/_2$ mtr. długości. Nephentes Rafflesiana Jacq. jest bujniejszą rośliną niż N. destillatoria L., jej zaś dzbanuszki są 2—3 dm. długie, a 4—6 cm. szerokie. Nepenthes madagascariensis Poir. ma według Bréo'na dzbanuszki w nocy wieczkiem zupełnie przykryte, które tak silnie do brzegów otworu przylega, że trzeba użyć pewnéj siły, by je podźwignąć. Wieczko to podnosi się z rana i ciecz przez dzień paruje, a w ciągu nocy znowu się ona wydziela. W jednym dzbanuszku ma się téj cieczy do 7 łutów czyli 122$^1/_2$ gram. nazbierać, a ma być tak świeżą, że ją Bréon często pijał, by pragnienie ugasić. Te i inne gatunki z rodz. Nepenthes są roślinami owadożerczemi, jak to doświadczenia w tym względzie czynione wykazały. Na wzór doświadczeń Reessa i Willa, które dla poznania trawiącego fermentu cieczy przez rosiczkę wydzielanéj ci uczeni robili, badał także Gorup-Besanez ciecz dzbanecznika Nepenthes Phylamphora Willd., jakoteż N. gracilis; to samo czynił S. H. Vines z wydzieliną dzbanuszków rośliny Nepenthes hybrida i N. gracilis, a gdy do tej cieczy dodano alkoholu i gliceryny okazał się wynik takiż sam jak w doświadczeniach Reessa i Willa, włóknik bowiem czyli fibryna rozpuścił się zupełnie*).

*) Naturforscher VIII. 1875. str. 471 i IX. 1876. str. 326.

Dzbaneczniki, Nepenthes, można hodować w wilgotnych cieplarnia podobnie jak storczyki. Rośliny zasiane w ziemi, zawierającéj próchni (humus) oraz domieszkę piasku i gliny kruchéj a wolnéj tylko od wapı potrzebują ciepłoty 20° R. = 25° C., które po 2 miesiącach się rozsad: kloszem nakrywa i w półcienistém miejscu stawia. W lecie wstawia : wazony w talerzyki wodą napełnione, którą często zmieniać należy a w zin są niepotrzebne te podstawki z wodą. Rośliny te potrzebują różnéj ciepłot bo w porze letniéj 20°—25° R. (25—31¼° C.), w zimie zaś 12–15° (15—18¾° C.), by się należycie rozwinąć mogły.

Liście dzbanuszkowato rozwinięte ma roślina z bagien południov zachodniego końca Australii pochodząca, któréj nazwa botaniczna jest

Cephalotus follicularis. Labill.

Z jéj kłębu (kłącza) wyrastają liście odziomkowe w liczbie 12—2 z tych jedne są płaskie, lancetowate lub łopatkowate, drugie zaś twor niskie dzbanuszki wieczkiem nakryte. Dzbanuszki te są kształtu naparstl na zewnętrznéj ich powierzchni znajdują się 3 pary wązkich a długi błoniastych wyrostków kształtu skrzydełek na brzegu orzęsionych; one umieszczone z góry na dół wzdłuż dzbanuszków i tworzą trzy r nienki. Spód wieczka ma grube i szerokie pręgi, oraz jaskrawe plam brzeg zaś dzbanuszka jest nabrzmiały i również ma po sobie poprzecz: pręgi, jakotéż kolce do środka otworu skierowane. Dzbanuszki są w środl gładkie i tylko w połowie wnętrza mają liczne brodaweczki, które gruczołkami kwaśną ciecz wydzielającymi. Jak tylko owad na brzeg dzbanuszka usiędzie a następnie do środka wejdzie, wieczko zaraz prz myka otwór, a na brzegu znajdujące się kolce, które są do wnętrza dzb nuszka pochylone, nie stawiają przeszkody zwierzątku, w zamierzony zaś odwrocie wstrzymują je na dół dzbanuszka sterczące kolce, a tε ucieczka jest niemożebną. Z tego powodu daléj ono krocząc natrafia ı ciecz, w któréj ostatecznie tonie, a ta w dzbanuszku wydzielona ciecz kw śna rozpuszcza to ciało zwierzęce (azotowe), więc je trawi; ciecz nagromadza się tam w znacznéj ilości, gdyż Robert Brown znalazł dzbanuszki do połowy tą cieczą napełnione, w niéj zaś wielką ilość pot pionych owadów.

Rośliny te można w domu pielęgnować w sposób podobny jak mı chołówkę, Dionaea.

Trzecią rodziną obejmującą rośliny owadożercze są rośliny Sarrε ceniaceae Torrey, do któréj są zaliczone 3 rodzaje, a 8 gatunków, mia nowicie rodzaj Sarracenia z 6-ma gatunkami, jakotéż rodz. Darlingtoni

i rodz. Heliamphora o 1 gatunku. Rośliny z rodz. Sarracenia rosną wzdłuż wybrzeża Stanów Zjednoczonych od strony Atlantyku, głównie zaś na południu Wirginii, a jeden tylko gatunek znajduje się w okolicach ku północy położonych aż do Nowéj Fundlandyi, oraz w zachodnich krainach aż do Michigan. Bagniste miejscowości Ameryki północnéj począwszy od ujścia rzeki Missisipi aż po Kanadę miłe wprawdzie sprawiają dla oka wrażenie, kobierzec bowiem mchu i innych roślin pokrywa tu urocze okolice. Kraj ten bagnisty jest prawie bezdrzewny a obfity w trawiaste sawanny, zwane tu „flat woods, lub low pine barrens“, a tylko w skromnéj liczbie są tu krzewy i drzewa. Tu rosną bujnie wspaniałe rośliny, do których spieszy znużony wędrownik, by na tym kobiercu po trudach odpocząć, lecz doznaje on przykrego złudzenia na tym gruncie chwiejnym, bo zamiast suchéj ziemi napotyka tu podróżny nieraz bagno tylko przystrojone w przeróżne ozdobne rośliny. Pośród widłaków: Lycopodium alepecuroides, L. Carolinianum i L. inundatum ver. pinnatum, jako téż darnin torfowca (Sphagnum) spostrzédz tu można różne rosiczki (rośniki), jak Drosera brevifolia, D. filiformis itp., oraz rośliny z rodziny kapturnikowatych, Sarraceniaceae Torrey., a z tych odznacza się świetnie ubarwionym kwiatem uwagi godna roślina, tak zwany Kapturnik szkarłatny,

Sarracenia purpurea L.

Roślinę tę przywiózł z Quebecku do Paryża Dr. Sarracin w końcu 17-go stulecia, a Lineusz nadał jéj na cześć tego lekarza i przyrodnika nazwę utworzoną z jego nazwiska, a tą jest Sarracenia L. Trwała ta roślina wydaje z kłębu (kłącza) mnóstwo liści $1^1/_2$ dm. długich a z pomiędzy nich 3·16 dm. wysoki głąbik o jednym wierzchołkowym a zwisłym kwiatku barwy ciemno-szkarłatnéj. Ogonki liści są na kształt rogu obfitości lejkowato wydęte i rozszerzają się ku swéj podstawie. Lejki są jabłkowo zielone i pokryte gęstą siatką szkarłatnych żyłek, a ich otwór przykrywa blaszka liścia tworząc nerkowato-sercowate wieczko o bocznych skrzydełkach w kształcie kapturka, który jest u jednych gatunków płaski, a u innych, jak u Sarracenia violaria, po nad sam otwór kubka lejkowatego tak wygięty, że go zupełnie przykrywa, w skutek czego krople deszczu choćby wiatrem niesione do środka lejka wpaść nie mogą. Kapturek ten jest u Sarracenia purpurea L. brunatno czerwono plamisty a u S. Leucophylla Rafin z Louiziany jest on orzęsiony. Lejkowaty ten utwór jest po stronie wewnętrznéj włoskami gruczołkowatemi pokryty, które w głąb lejka są skierowane i tak ułożone, że tworzą rodzaj rowka u góry szerszego ku dołowi zaś się zwężającego. Brzeg otworu lejka okala

1 cm. szeroki wieniec szczecinkowatych włosków, których gruczołki ciecz słodką i tak silnie wonną wydzielają, że jest ponętą dla owadów w pobliżu tych roślin latających. To téż owady te bywają tą piękną barwą kwiatu i kubków lejkowatych jakotéż wonią téj słodyczy zwabiane i gdy na boczne płatki kapturka usiędą, w otwór lejka zaglądną, to do jego wnętrza z łatwością się dostają, a gdy przekroczą one wieniec rzęsów otwór lejka okalających, tedy odwrót dla nich jest niemożebny, bo na dół pochyłe włoski już wrócić się im nie dozwolą. A zatem zmuszone są owady iść po gładkich ścianach, a uczyniwszy to wpadają na dno lejka, którego dolną połowę wypełnia ciecz z gruczołów wydzielona i w niéj się topią. Tu ulega ich ciało rozkładowi, a rozpuszczalne części ciała służą roślinie za pokarm, z tego téż powodu Sarracenia policzoną jest do roślin owadożernych. Do tychże kubków ciśnie się tyle owadów, że według opowiadań przyrodników ptaki owadami się żywiące ze szczególném upodobaniem te rośliny odszukują, wieczka podnoszą i w lejkach swój pokarm w obfitości znajdują. Roślinę tę znają w Wirginii, Karolinie Louizianie, Alabamie i t. d. pod nazwą: „Pitscher Plants lub Fly Traps.“

Inne gatunki kapturnika są: Sarracenia flava L., Drummondi Hook, rubra Walt., psittacina Mx., leucophylla Rafin, variolaria Mx., a u wszystkich jest ogonek liścia podobnie lejkowato wydęty i kapturkiem przykryty. Lejek ten jest u jednych gatunków prostym i ma otwór mniéj więcéj otwarty, a u innych, jak u Sarracenia variolaris Mx., zakrzywiony, brzegi zaś skrzydeł kapturka wydzielają ciecz, która jest dla téj rośliny nader pożyteczną w czasie łowienia owadów, jak to Dr. Melichamps wykazał. Sarracenia Drummondi Hook, jest również rośliną bagnistą z północnéj Ameryki, wyrasta ona do 35 cm. wysokości, a jéj workowato wydęte ogonki purpurowe nakryte są blaszką liścia w wieczko przekształconą i wypełniają się do połowy czystym płynem z gruczołów wydzielonym, w którym jest zawsze mnóstwo utopionych owadów. Lineusz mniemał, że dzbanuszki kapturników przechowują wodę dla spragnionych ptaków podczas gdy obecnie uczeni są innego zdania.

Dla téj szczególniejszéj budowy liści, pięknych i wspaniale ubarwionych kwiatów kapturnika, Sarracenia, jakotéż dla tego szczególnego sposobu żywienia się rozkładowemi częściami ciała owadów, pielęgnują ogrodnicy te rośliny od lat kilku, a przez sztuczne zapylanie ich otrzymali liczne odmiany kapturników, które się nawet pięknością i przepychem barw od dziko rosnących odznaczają. Sposób pielęgnowania i rozmnażania kapturników jest taki sam jak u muchołówki, Dionaea.

Do rodziny kapturnikowatych, Sarraceniaceae należy prócz Serracenia także Darlingtonia Torr. rosnąca w Kalifornii, dla tego nazwano ją

Darlingtonia californica W. M. Derby.

Roślinę tę odkrył M. Brackenridge, członek expedycyi Wilke'go w r. 1842, następnie otrzymał W. M. Canby w r. 1851 okazy kwitnące od Dra Torrey'a, a w tymże samym roku znalazł ją Dr. Hülse na moczarach kalifornijskich. Darlingtonia znajduje się na niektórych bagnistych miejscowościach pośród gór Kalifornii, przedewszystkiem zaś w Sierra Nevada, na wysokości 2000—2300 m. poniżéj lodowców, na Mte Shasta. J. G. Lemmon mieszkając w północnéj Kalifornii często miał sposobność widywać te rośliny w owych okolicach, a botanizując w tych stronach natrafił na miejsce, w którém tak silna woń się rozszerzała, że ją zdala poczuł. Po dokładném rozpatrzeniu się odkrył jéj źródło; oto znalazł grupę tychże roślin, ich zaś liście były pełne owadów i nieco ponachylane prawdopodobnie w skutek znacznéj ilości tych zwierzątek, które w płynie w tych kubkach nagromadzonym się potopiły. Przesłał on téż W. M. Canby'emu świeże okazy téj rośliny wspominając zarazem, że to roślina owadożerna i że ją nazywają łapką na owady.

Darlingtonia ma liście odziomkowe 3 dm. długie, a pośród nich wznoszą się 6—12 dm. wysokie głąbiki z pochylonymi kwiatami purpurowymi. Ogonek liściowy 8 dm. długi a do $2^1/_2$ cm. szeroki przekształca się w rurkę, która się około swéj osi o 180^0 skręca i zagina, wskutek czego jéj otwór, 1·3 cm. w średnicy szeroki, zbliża się do podłoża téjże rośliny. Cała ta rurka jest subtelnie zielono użyłkowana i ma po sobie pół przeźroczyste plamy żółtawe, przez które się światło do środka rurki dostaje. Otwór téj rurki przykrywa wypukły, błoniasty i również przeźroczysty kapturek, a jest on innego kształtu niż u kapturnika, Sarracenia, albowiem u swéj podstawy jest on wąski, potem nagle się rozszerza, dzieli na 2 boczne lancetowate skrzydełka, i tak przybiera kształt rybiego lub jaskółczego ogona. Wierzchołki tych dwóch skrzydełek zakrzywiają się nieco na wewnątrz i tak zgiętą rurkę przykrywają od dołu, że ani krople deszczu, ani woda bagien do środka téj rurki się nie dostanie. Kapturek ten jest plamisty, barwa jego przechodzi z zielonéj w ciemnobrunatną lub czerwoną, na jego brzegu są maluchne brunatne gruczołki, które wydzielają ciecz słodką będąca ponętą na owady, a między temi gruczołkami są kuliste, jasno ubarwione wyniosłości, które są prawdopodobnie także jakiemiś gruczołkami a może ciecz wydzielającymi. Wnętrze tego kapturka wyścielają dosyć długie szczeciny, sterczące ku

otworowi rurki, podczas gdy górne brzegi obu jego płatków są w całéj prawie długości na 2·6 - 6·6 mm. zagięte, a te dwa fałdy tworzą rowek, który od zewnątrz ku otworowi rurki się rozszerza i schodzi się z fałdem podobnym na brzegu rurki i naprzeciwko niego się znajdującym. Fałd ten jest znacznie szérszy i więcéj rozwinięty, niż kapturka, w miejscu zaś zetknięcia się tych fałdów jest błoniaste skrzydełko, prawie 6½ mm. szerokie, które się począwszy od otworu rurki aż do środka téjże z wolna rozszerza a następnie się dzieli na dwa podobne skrzydełka, które tworzą rowek. Pośród tych są małe brunatne szczeciny gruczołkami uwieńczone a między niemi znajdują się kuliste jasno ubarwione gruczoły. W taki więc sposób cała wewnętrzna powierzchnia téj rurki zasianą jest maluchnymi gruczołkami ciecz wydzielającymi, któréj spód napełnia się czystym płynem do wysokości kilku lub kilkunastu centymetrów i tak wiele, że S. G. Lemmon z dwóch rurek 1 uncyę (3½ Dg.) téj cieczy otrzymał; w niéj znajdywał on mnóstwo utopionych owadów, jako téż resztki ich ciał. Owady te zwabiają jasno ubarwione rurki jakoteż ciecz w nich wydzielana, jak się Lemmon o tem przekonał, albowiem raz niosąc Darlingtonie, aby je mógł w domu pielęgnować, tłumy owadów osowatych wciskały się do środka rurek tych roślin, tak że te zwierzątka często z nich strącać musiał, a nawet same rurki rozcinać, by te osy uwolnić lub z nagromadzonéj cieczy mógł je wydobyć.

Prof. Riley znajdował w rurkach téj rośliny same skrzydlate owady, które w locie przez jasno ubarwione kapturki, pstre gruczołki i słodki przez nie wydzielany płyn zwabione na jednym z tych dwóch płatków kapturka siadają, do otworu rurki zaglądają i w jéj środek wchodzą, albowiem owa rynienka przez fałdy kapturka utworzona i liczne grube szczeciny w górę rurki skierowane tam je prowadziły. Jak tylko te owady do środka rurki wejdą i nieco w górę postąpią, odwrót dla nich okaże się niemożebnym, natrafią bowiem na szczeciny, które im ucieczkę uniemożliwią. Drugą przeszkodą w zamierzonym odwrocie są owe półprzeźroczyste plamy żółte, które, jak Dr. Melichamps się trafnie wyraża, jakby jakie okienka (areolae) w przeciwnym kierunku od otworu rurki światło przepuszczają i tam znajdujące się owady w błąd wprowadzają. Przez te to okienka dostaje się więcéj światła do środka rurek, niż przez sam ich otwór nakryty kapturkiem, ponieważ zaś te w tylnéj części rurki się znajdują, przeto owady dążące do miejsca jaśniéj oświetlonego dostają się na jéj spód, gdzie w cieczy toną. Wreszcie trzecią przeszkodą w ucieczce owadów jest skręcenie rurki około osi o kąt 180°, które u Darlingtonii charakterystyczną jest własnością, a dodać tu muszę, że liście jednéj i téj

samėj rośliny są wszystkie nietylko o kąt 180°, ale też i w jedną tylko stronę skręcone, podczas gdy u innych okazów w odwrotnym kierunku to skręcenie nastąpiło; w ogólności te rurki są najczęściéj w prawo niż w lewo skręcone*).

W taki więc sposób bywa owad przez pstry kapturek i jego gruczoły, oraz słodką i wonną ciecz zwabiony, wzdłuż rynienki kapturka do otworu rurki poprowadzony i przez małe szczeciny do środka rurki skierowane, wewnętrzny fałd i błoniaste skrzydełka do kroczenia w tymże kierunku wewnątrz rurki zniewolony, a następnie przez przeświecające plamy żółte (okienka) i światło przez nie przepuszczone, jakotéż szczeciny w dolnéj połowie rurki w zamierzanéj ucieczce powstrzymany. Wskutek tego dostaje się on nareszcie na dół rurki, gdzie w cieczy na kilka lub kilkanaście centymetrów tam nagromadzonéj tonie, jego ciało podlega rozkładowi, a miękkie jego części w ciecz się zamieniają, którą ściany rurki za pomocą gruczołków wessawszy zużywają.

Dzbanuszkowato wydęte ogonki liści są u Heliamphora Bent., rośliny należącéj do rodz. Sarraceniaceae Torrey, które jéj służą do łowienia owadów, celem zużycia ich ciała, a dzbanuszki téj rośliny mają dwa oddzielnie wykształcone skrzydełka kapturka, które u podstawy zaledwo się stykają. Roślinę tę owadożerczą odkrył Richard Schomburgk w górach Roraima, w bagnie gór wysokich, a można ją znaleźć na jednym pasmie Kordyllierów, w Wenezueli, Brytylskiéj Guayanie.

Wszystkie tu opisywane lub tylko przytoczone rośliny używają wprawdzie do budowy ich organizmu tak węgla czerpanego za pomocą zielonych liści z kwasu węglowego powietrza jako téż różnych soli gleby w kształcie rozczynów, a zatem pokarmów nieorganicznych, pobieranych z ich podłoża za pomocą korzeni, lecz prócz tego sposobu zywienia się wszystkim roślinom wspólnego mają one jeszcze, jak wykazano, zdolność żywienia się materyą zwierzęcą, więc pokarmem organicznym, azot zawierającym; przeto nazwano te rośliny, jak wiadomo, owado- lub mięsożernemi. Zjawisko to wyjątkowe w świecie roślinnym zostało wprawdzie poznaném i przez liczne doświadczenia stwierdzoném, lecz zachodzi tu nareszcie jeszcze pytanie, dlaczego to łowienie owadów i ich trawienie jest częstém zjawiskiem u roślin z wód stojących, bagnisk i trzęsawisk? Na

*) Botanische Zeitung. 1875. str. 287—293.

to byłaby krótka odpowiedź mianowicie, że miejsca pobytu takich roślin są po części ubogie w azotowe składniki, a których rośliny podczas dojrzewania owocu potrzebują.

Analogiczny sposób żywienia się roślin, ze względu na wyżéj opisany, mamy prócz grzybów u roślin w humusie rosnących, u tak zwanych pasożytów, jak u: Łuskiewnika, Lathraea squamaria L., Zarazy (przytuliowéj) Orobanche L., Korzeniówki, Monotropa Hypopitys L., daléj u niektórych storczykowatych i u Rafflezyi, któréj kiełkujące nasiona wnikają w korzeń żywiciela, w nim się rośliny rozrastają i z niego czerpią pokarm gotowy, a tylko w czasie kwitnienia po nad powierzchnię podłoża się wydobywają. Rośliny te czerpią wprawdzie i zużywają organiczne połączenia, one pasożytują, lecz nie są roślinami owadożerczemi, jakkolwiek niektórzy uczeni roślinie Lathraea squamaria L. następnie dwom roślinom zieleń w swych komórkach zawierającym tj. Bartsia alpina i Parnassia palustris L. sposób żywienia się ciałem zwierzęcém przypisują, przeto przytoczę jeszcze zdania tych przyrodników o tych trzech roślinach i przypisywanym im sposobie żywienia się.

Budowę łuskiewnika skreślił F. Cohn w swym odczycie na siódmém zgromadzeniu botanicznej sekcyi szląskiego Towarzystwa Kultury krajowéj.

Lathraea jest rośliną bezzieleniową, więc pasożytem; jéj łodyga wyrasta z rozgałęzionego kłębu (kłacza), który jest okryty grubemi, mięsistemi a bezbarwnemi łuskami, na końcu zaś ma cienki korzonek w korzenie leszczyny się zapuszczający. Mięsiste te łuski mają według Bowmanna i Stenzla osobliwszą budowę, przedstawiają się bowiem jako układ jam i kanalików, które się rozgałęziając promienisto są rozłożone i na zewnętrznéj powierzchni łusek jamkami się kończą. Łuski te pokryte są na swéj powierzchni licznemi gruczołami rozmaitéj wielkości, zresztą ich budowa jest taką samą jak u roślin Aldrowanda i Dionaea, owe zaś jamki wypełnia ciecz, którą za wydzielinę tych licznych gruczołółów uważają.

Tak ukształtowane łuski są według Cohna łapkami na drobniuchne żyjątka, jak nicienie (Nematodes) i niektóre pierściennice (Annelides), które się w te jamy wciskają, z powodu téj wydzieliny życie tam utracają, a ciało ich służy potem roślinie za pokarm. W tym celu badał Cohn tę roślinę w różnych porach lata i znalazł raz w tych jamkach żywe nicienie, mianowicie węgorki (Anguillulae) a raz nawet roztocze (Acarina). Mimo tego nie mógł Cohn wnioskować na owadożerczość rośliny, a owa dziwna budowa łusek i jéj przeznaczenie była dla niego niewyjaśnionem

zjawiskiem, jakkolwiek obecność jam i gruczołków na tę myśl naprowadza, że te narządy téj rośliny w jéj żywieniu pewien udział mieć muszą*).

A. Kerner i R. Wettstein wspominali o łuskiewniku, Lathraea squamaria L. na posiedzeniu wiedeńskiéj Akademii Umiejętności i przypisywali téj roślinie własność łowienia i trawienia owadów. W opisie téj rośliny wspominają ci uczeni, że łuski jéj mają po stronie grzbietnéj roweczek, w którym się znajduje 5—13 otworków na powierzchni tych mięsistych łusek umieszczonych, a prowadzących do oddzielnych komór podłużnych wzdłuż łusek się ciągnących. Powierzchnia każdéj komory ma dwojakie organa, mianowicie włoski główeczkowate, których na powierzchni 1 mm. □ około 25—32 się znajduje, jakoteż półkuliste wyniosłości, które są tkanką płaskich komórek i pokrywają końce wiązek naczyniowych tych łusek.

Między te łuski dostają się nader maluchne zwierzątka, które w wilgotnym humusie zawsze się znajdują, jak n. p. z owadów: mszyce (Aphis) i skoczogonki (Podura), lub téż roztocze (Acarina), z mszywiołów zaś wrotki i nawet wymoczki. Żyjątka te włażą przez te otworeczki na powierzchni łusek się znajdujące do środka komór i tam według Kernera i Wettsteina prawdopodobnie wskutek wpływu gruczołków giną, albowiem główkowato nabrzmiałe wierzchołki włosków i półkuliste wyniosłości, jakie się w środku tych komór znajdują, wydzielają wtedy przez błonę komórek liczne nitki plazmy. Niteczki te mają do ciała maluchnych zwierzątek zupełnie przylegać, je jakby jakiemi ramionami chwytnemi obejmować i na te istoty trawiąco działać, albowiem ci obserwatorowie spostrzegli, że z ciała tych zwierzątek jedynie niestrawne resztki pozostają, a nie zauważyli, czy osobna ciecz trawiąca, jak u poprzednich roślin owadożerczych się wtedy wydzielała**).

To zapatrywanie Kernera i Wettsteina ma być według A. Scherffel'a błędne, albowiem według niego owe długie nitki plazmy mają być łańcuchem bakteryj (Stäbchen-Bakterien), a zaś ta wydzielina w owych komorach łusek téj rośliny się znajdująca mogła się tylko przyczynić, że te bakterye tam się dostały i w tych komorach chemiczne zmiany wywołały, z których Lathraea korzystała, lecz owadożerczą rośliną nazwać ją nie można***).

Podobne narządy, w jakie owa bezzieleniowa roślina (Lathrea) do łowienia zwierzątek jest zaopatrzona, posiada także Bartsia alpina, roślina z rodziny Rhinathaceae, która zieleń w swych komórkach zawiera. Rośnie

*) Naturforscher. X. 1887. N. 40. str. 380.

**) Naturforscher XX. 1887 N. 19. str. 167.

***) Mittheilungen des botan. Instituts zu Graz. Heft II.

ona po mokrych miejscach w Alpach, Karkonoszach*), nawet w krajach północnych, więc całéj prawie Europie. Ponieważ jéj zieleń zawiera barwik czarny i fioletowy, tedy wejrzenie téj rośliny jest ponure; kwitnie ona w czerwcu i lipcu. Jako roślina zieleniowa może się ona samodzielnie żywić, jednakże jéj ziemne pędy mają małe korzenie przybyszowe ssawkami zwane, które zapuszczają w korzenie innych roślin n. p. traw i pokarm z nich czerpią, zatem roślina ta żywi się jak każda inna, a zarazem jest pasożytem. Bartsia jest według Kernera i Wettsteina uwagi godną rośliną, bo nie tylko pasożytuje po trawach alpejskich, ale ma mieć jeszcze własność żywienia się zwierzątkami drobnemi. Na pędach téj rośliny ukazują się w jesieni pąki pokryte łuskami bezzieleniowemi, brzegi tych łusek są na zewnątrz odgięte i mają żłóbki, a na ich powierzchni znajdują się włoski, główkowato na wierzchołku nabrzmiałe i półkuliste grupy komórek. Czy zwierzątka w tych zagłębieniach rynienkowatych łowione i trawione bywają jeszcze niewiadomo, tylko Kerner i Wettstein twierdzą wnioskując z analogii budowy łusek u téj rośliny i łuskiewnika, że te narządy mają podobne znaczenie jak u łuskiewnika, Lathraea. W ten sposób Bartsia alpina żywiła by się w czworaki sposób: przez przyjmowanie kwasu węglowego za pomocą zielonych liści, powtóre przez korzenie, po trzecie przez pasożytowanie na roślinach i przez łowienie i trawienie drobnych zwierzątek. Lecz ostatni sposób żywienia jest według Dra Heinrichera nie prawdopodobny a zatem nie stwierdzony.

Obie te rośliny t. j. Lathraea squamaria i Bartsia alpina, u których poznano narządy mające służyć jako łapki na żyjątka drobne, a które narządy A. Kerner i R. Wettstein nazwali „die rhizopodoiden Verdauungsorgane thierfangender Pflanzen**),“ nie można jeszcze policzyć do roślin owadożernych.

Niektórzy przypisują własność żywienia się ciałem owadów także nader ozdobnéj roślinie, która znana jest u nas pod nazwą dziewięciornik,

Parnassia palustris L.

Roślinę tę uważali starsi botanicy belgijscy i niemieccy za tak zwaną trawę „Parnasu“ Dioskoridesa. Rośnie ona w ziemi gipsowéj a rzadziéj wapnistéj, zwykle po łąkach mokrych nawet nieco pagórkowatych przy-przyozdabiając je od lipca swemi białemi kwiatuszkami przejrzysto użyłkowanemi. Z włoknistego kłębu (kłącza) wyrasta kilka liści odziomko-

*) Riesengebirge.

**) Naturforscher XX. 1887. N. 19. str. 168 i Sitzungsberichte der Wiener Akademie. XCIII. 1886.

ɪowych długoogonkowych, żywo zielonych i 3 dm. wysoka łodyga o jednym iściu bezogonkowym i ją obejmującym, a na jéj wierzchołku jest jeden ›kazały kwiatuszek biały z przejrzystemi drobniuchnemi żyłkami. Korona est 5-cio płatkowa umiarowa, z 5-ma pręcikami, a za każdym płatkiem ją maluchne, bardzo ozdobne łuski zielone kształtu liry. Na brzegu każléj łuski jest 13—15 włosków gruczołkowatych a u jéj podstawy gruczoł. Z tych gruczołków wydzielają się krople miodowéj cieczy, która ma mieć własność rozpuszczania ciał azotowych, czyli trawienia drobnych muszek . komarów, jakie tą cieczą słodką znęcone tam się dostały. Dla tego niewytłomaczonego zjawiska przypisują niektórzy téj roślinie własność żywienia się małemi owadkami, wszakże nie można o téj roślinie stanowczo ›rzec, że jest rośliną owadożerną.